

番紅花

(CROCI STIGMA)

番紅花 MI	2
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）	2
番紅花 HPLC （藥材）（1）	7
一、材料	7
二、儀器及層析管柱	7
三、實驗藥品及試劑來源	7
四、方法	7
五、結果	10
番紅花 HPLC （藥材）（2）	20
一、材料	20
二、儀器及層析管柱	20
三、實驗藥品及試劑來源	20
四、方法	20
五、結果	24
番紅花 TLC （藥材）	42
一、方法	42
二、萃法選擇及濃度測試	43
三、溶媒系統選擇	44
四、觀察方式選擇	46
五、十批番紅花藥材樣品檢測	47

番紅花

(CROCI STIGMA)

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番紅花之乾燥柱頭及花柱。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：番紅花

生藥名：CROCI STIGMA

英文名：Saffron Stigma

基原：本品為鳶尾科 Iridaceae 植物番紅花 *Crocus sativus* L. 之乾燥柱頭及花柱。

採收加工：於開花期早晨採收，摘下柱頭後乾燥，即得。

藥材性狀：本品呈線形，黃色至暗紅色，完整者長 2~3 cm，花柱一枚上部分 3 岔，頂端略呈漏斗狀膨大，有不規則鋸齒狀及絨毛突起，質輕易斷，下端有一小段黃色花柱。浸水後可浮於水面並膨脹，散出黃色色素。氣特異，味微苦。

生長分佈：多年生草本，喜陽光充足、濕潤、涼爽之氣候，較耐寒，然而若遭受較長期寒害將影響地下球莖生長，致使花產量降低。忌積水、忌連作，以排水良好的沙質土壤為宜。花期 10~11 月。原產於中海沿岸，而今世界各地多有分布，藥材主產於伊朗、西班牙、印度、希臘等地。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 柱頭橫切面呈長條型。
2. 表皮細胞呈類方形或長方形，徑向延長。
3. 維管束細小，單個排列。
4. 薄壁細胞呈類圓形或不規則狀。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末橙紅色。
2. 表皮細胞表面觀呈長條狀，壁薄，部分細胞側面觀可見外壁突起呈乳頭狀或絨毛狀，表面隱約可見纖細紋理，斷面觀呈類方形或類圓形，部分呈乳頭狀突起。

3. 柱頭頂端表皮細胞絨毛狀，多破碎，長 74~140 μm ，直徑 25~55 μm 。
4. 導管主要為螺紋導管，直徑 6~13 μm 。環紋導管少見。
5. 可見散在花粉粒，直徑 100~120 μm 。
6. 薄壁細胞可見細小草酸鈣方晶散在。

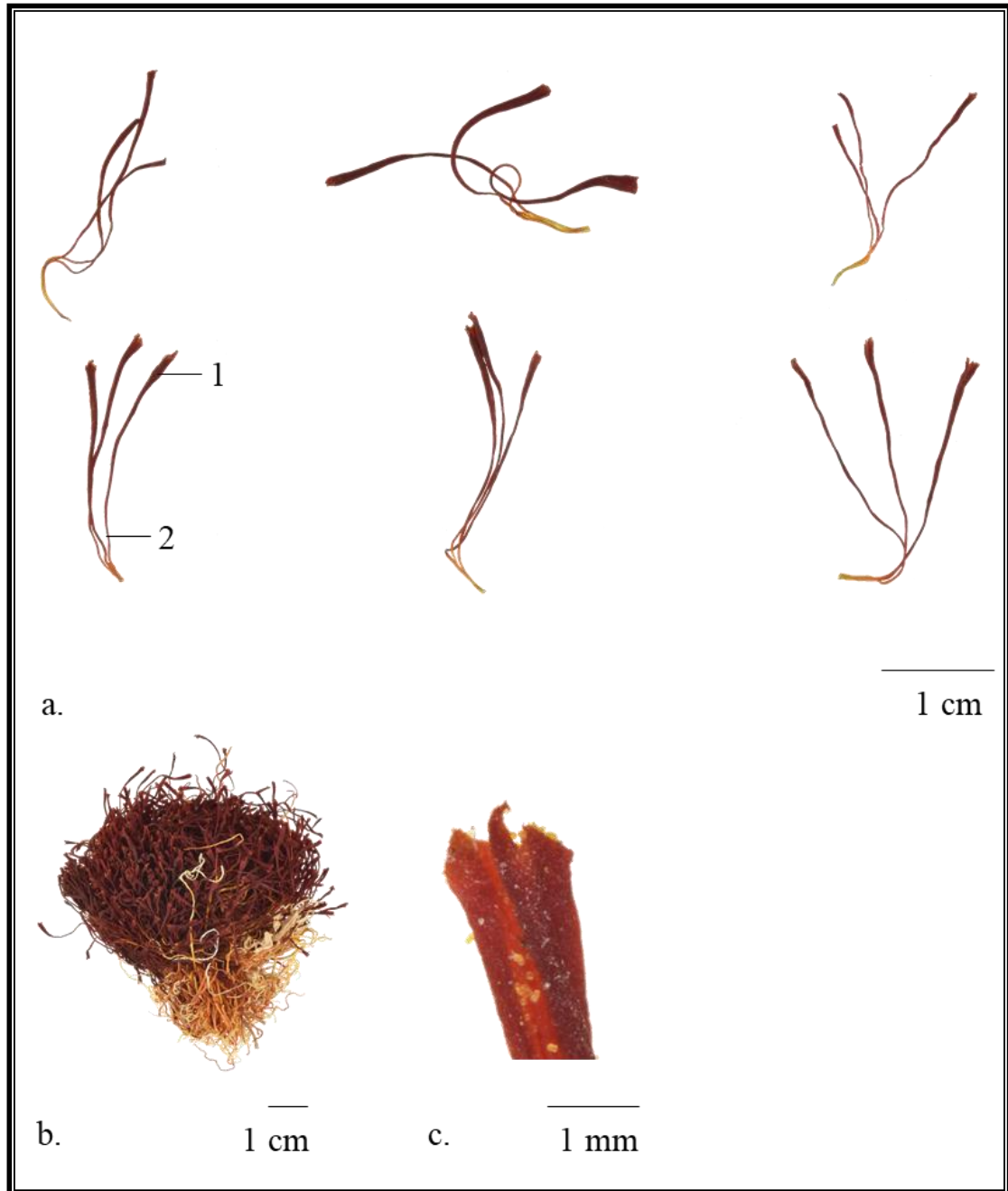


圖 1 番紅花藥材圖

a. 藥材圖 b. 把裝番紅花 c. 柱頭放大圖

1. 柱頭 2. 花柱

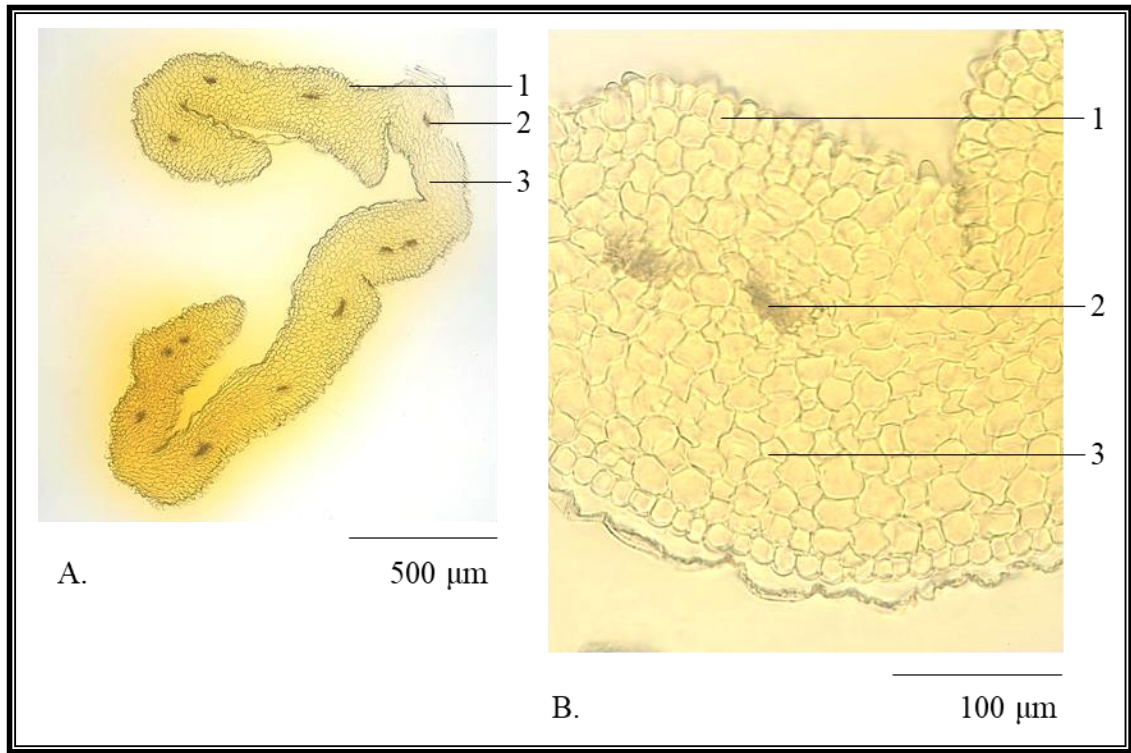


圖 2 番紅花橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖

1.柱頭表皮細胞 2.維管束 3.薄壁細胞

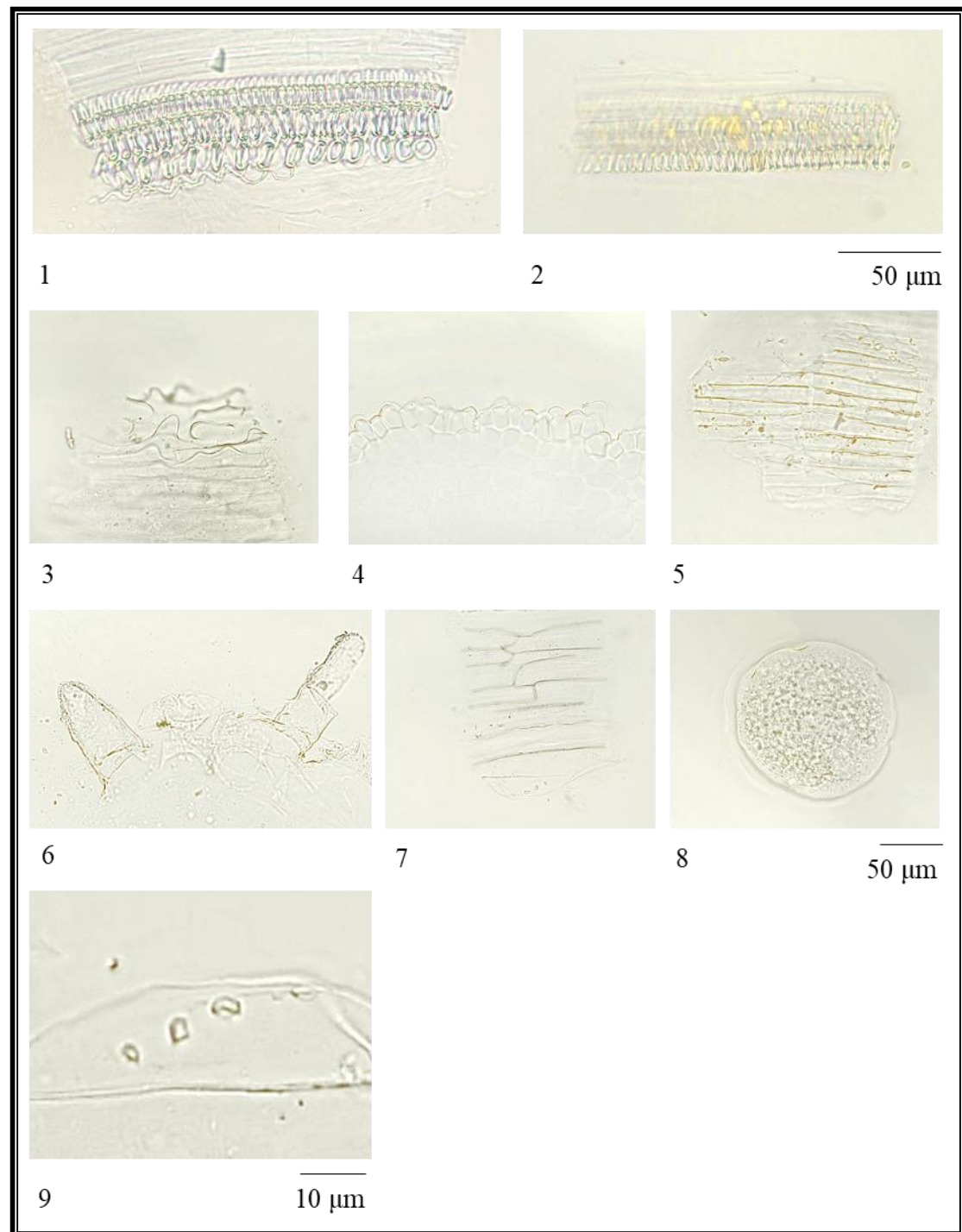


圖3 番紅花粉末顯微特徵圖

- 1.螺紋及環紋導管 2.螺紋導管 3.表皮細胞(側面觀) 4.表皮細胞(斷面觀)
- 5.表皮細胞(表面觀) 6.花柱頂端絨毛狀細胞 7.薄壁細胞 8.花粉粒
- 9.細小草酸鈣方晶

參考文獻

1. 衛生福利部臺灣中藥典第四版編輯工作小組(2021)。臺灣中藥典第四版。台北市：衛生福利部。324 頁。
2. 張永勳、何玉玲(總編輯)(2013)。臺灣中藥典圖鑑。台北市：衛生福利部。227~228 頁。
3. 張永勳、何玉玲(主編)(2015)。臺灣市售易混淆中藥鑑別圖鑑。臺北市：衛生福利部，235~238 頁。
4. 邱年永(1973)。藥用植物栽培法。大學圖書出版社。425~432 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(2013)。香港中藥材標準第五冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。104~112 頁。
6. 肖培根(主編)(2002)。新編中藥志第三卷。北京：化學工業出版社。684~688 頁。
7. 趙中振、陳虎彪(主編)(2016)。中藥顯微鑑定圖典。福建科學技術出版社。293 頁。
8. 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。237 頁。
9. 國家藥典委員會(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。134~135 頁。
10. 國家藥典委員會(2009)。中華人民共和國藥典中藥材顯微鑒別彩色圖鑒。人民衛生出版社。183 頁。
11. 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。343~344 頁。
12. 黃璐琦(總主編)(2020)。新編中國藥材學第五卷。中國醫藥科技出版社。132~135 頁。
13. 張繼(主編)(2021)。中國中藥材及飲片真偽鑑別圖典第一冊。廣東科技出版社。100~106 頁。
14. 陳代賢、郭秋月(主編)(2012)。中藥真偽質量快速影像檢定(上冊)。北京人民衛生出版社。173~178 頁。
15. 王滿恩、趙昌(主編)(2019)。飲片驗收經驗。山西科學技術出版社。222~225 頁。
16. 徐乃良、陳麗華(1991)。名貴中草藥栽培技術。廣西民族出版社。1~7 頁。

番紅花(CROCI STIGMA)

一、材料

購置於臺灣各地中藥店番紅花藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Hitachi Chromaster HPLC，包含 Quatary Pump 5160、Autosampler 5260、Column Oven 5310、DAD 5430；層析管柱 COSMOSIL 5C₁₈-AR-II Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)。

(二) UPLC 儀器及層析管柱

Waters AcQuity Ultra Performanace，包含 Binary Solvent Manager、Sample 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%)購置於友和貿易股份有限公司。

(二) 對照標準品

苦番紅花素(Picrocrocin)購置於普思生物科技公司，純度 98%以上。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒評估

取本品粉末 6 份，每份準確稱取約 0.01 g，置 50 mL 離心管中，準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇、乙醇、75%乙醇、50%乙醇各 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × g)，過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入 HPLC，以所測得每克重量之苦番紅花素最大波峰面積為最佳番紅花藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.01 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 50%甲醇 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 之容量瓶中，加 50%甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 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，直到苦番紅花素萃取完全，並選出最佳萃取次數。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取對照標準品苦番紅花素 1.2 mg，加 2 mL 50% 甲醇製成每 1 mL 含苦番紅花素 600 µg/mL 的對照標準品儲備溶液，並以 50% 甲醇稀釋至苦番紅花素 6.0 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 0.01 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 50% 甲醇 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 之容量瓶中，加 50% 甲醇至刻度，搖勻再過濾(syringe filter, PVDF 0.45 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對照標準品苦番紅花素的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取苦番紅花素對照標準品儲備溶液適量(600 µg/mL)，以 50% 甲醇稀釋製成含苦番紅花素分別為 75、30、18、6.0、3.0 µg/mL 的對照標準品溶液。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

以苦番紅花素為 6.0 µg/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以苦番紅花素的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售番紅花藥材粉末，依番紅花藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份番紅花藥材檢品溶液，進樣測定，以苦番紅花素的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售紅花藥材粉末，依番紅花藥材檢品溶液製備方法製備番紅花藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以苦番紅花素的波峰面積為指標，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 Quantification, 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

取已知苦番紅花素含量的番紅花藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.01 g，分別加入 0.45 mg 的苦番紅花素，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 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：254 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	12	88
25	12	88

(十二) 臺灣市售番紅花藥材含量測定

取 10 批市售番紅花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 公式計算樣品苦番紅花素的百分比含量。

(十三) 番紅花檢品之 UPLC 層析條件

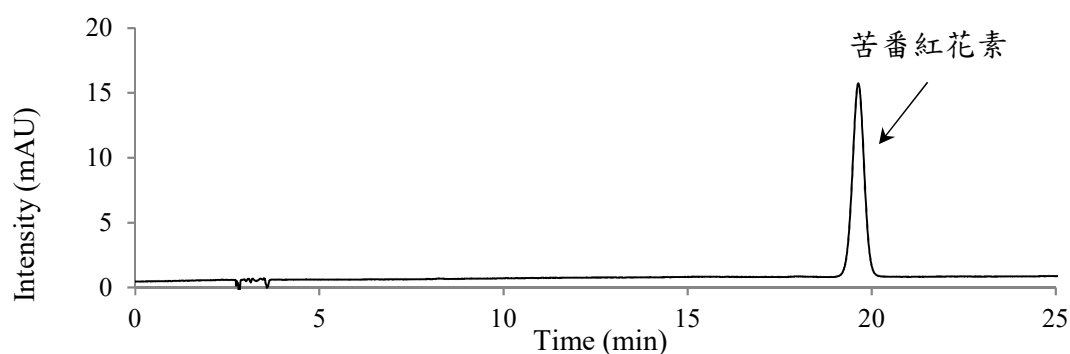
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 × 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：254 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

時間(min)	乙腈(%)	水(%)
0	12	88
6	12	88

五、結果

(一) 對照標準品苦番紅花素之 HPLC 層析

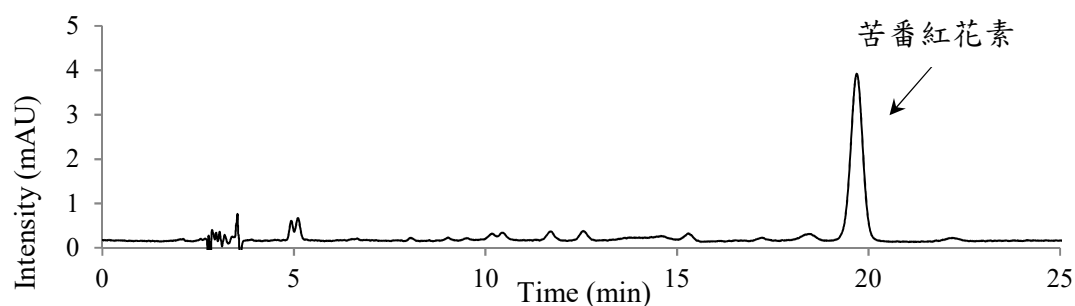
於滯留時間 19.6 分鐘處顯示苦番紅花素對照標準品波峰(圖一)。



圖一、苦番紅花素對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售番紅花檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 19.6 分鐘顯示番紅花藥材檢品中苦番紅花素的波峰(圖二)。
苦番紅花素分離率(R)為 3.65，托尾因子(T)為 1.12，均在系統適用性要求內。



圖二、市售番紅花藥材檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 50% 甲醇為溶媒時，每克藥材重量所得苦番紅花素的波峰面積最大，顯示 50% 甲醇為最佳萃取溶媒(表一)。

表一、不同溶媒萃取評估

溶媒	苦番紅花素波峰面積	最佳萃取
甲醇	7993355.8	
70% 甲醇	7568915.8	
50% 甲醇	8325495.0	√
乙醇	7409461.5	
70% 乙醇	7978905.9	
50% 乙醇	8107259.8	

(四) 最佳萃取次數評估

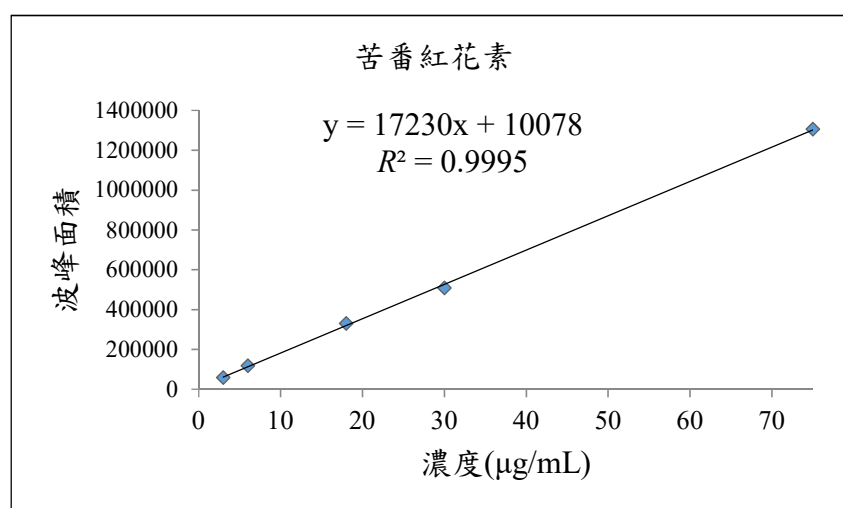
結果顯示萃取 1 次基本上已將苦番紅花素萃取完全(萃取率大於 98%)(表二)。

表二、番紅花藥材檢品萃取次數評估

50%甲醇萃取次數	苦番紅花素波峰面積
第 1 次	7522247.5
第 2 次	N.D.

(五) 對照標準品苦番紅花素檢量線

經不同濃度苦番紅花素(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 $y = 17230x + 10078$ ， $R^2 = 0.9995$ ，顯示濃度在 3.0–75 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、苦番紅花素之檢量線圖

表三、苦番紅花素之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
苦番紅花素	3.0–75	$y = 17230x + 10078$	0.9995

(六) 精密度試驗

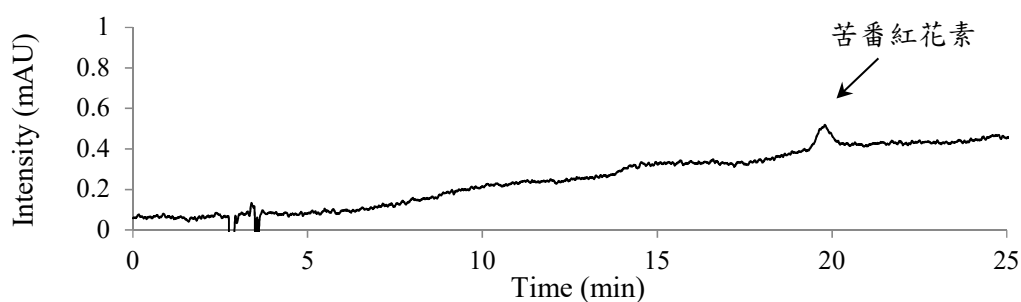
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，苦番紅花素精密度之相對標準差為 0.47%，在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

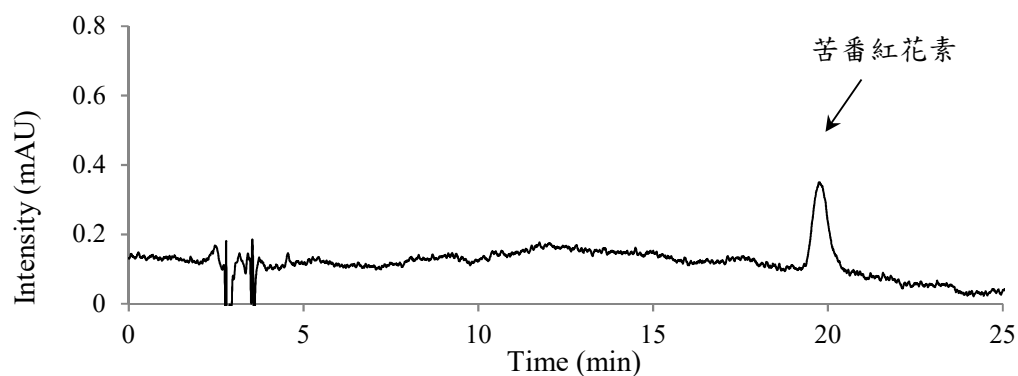
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，苦番紅花素重複性之相對標準差為 1.64%，在系統適用性要求內。苦番紅花素在 24 小時內穩定，穩定性之相對標準差為 0.25%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

苦番紅花素偵測極限為 0.15 $\mu\text{g/mL}$ (圖四)，定量極限為 0.40 $\mu\text{g/mL}$ (圖五)。



圖四、苦番紅花素之偵測極限層析圖



圖五、苦番紅花素之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	6.0 $\mu\text{g/mL}$	0.47
重複性 (n=5)	檢品溶液(No. 3)	1.64
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No. 3)	0.25
偵測極限 (n=1)	0.15 $\mu\text{g/mL}$	-
定量極限 (n=1)	0.40 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

苦番紅花素平均添加回收率為 99.7%，相對標準偏差為 2.58% (表五)。

表五、苦番紅花素添加回收率

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	0.0103	0.439	0.45	0.910	104.66	99.7	2.58
2	0.0103	0.439	0.45	0.883	98.54		
3	0.0103	0.439	0.45	0.878	97.61		
4	0.0101	0.431	0.45	0.872	98.06		
5	0.0102	0.435	0.45	0.885	99.92		

(十) 臺灣市售番紅花藥材含量測定

10 批番紅花藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，苦番紅花素的含量為 2.53–5.13%。建議番紅花藥材指標成分苦番紅花素的含量不得少於 3.0%。理論板數按苦番紅花素波峰計算均應不低於 3000 (實際值為 8895)。

表六、臺灣市售番紅花藥材檢品之苦番紅花素含量

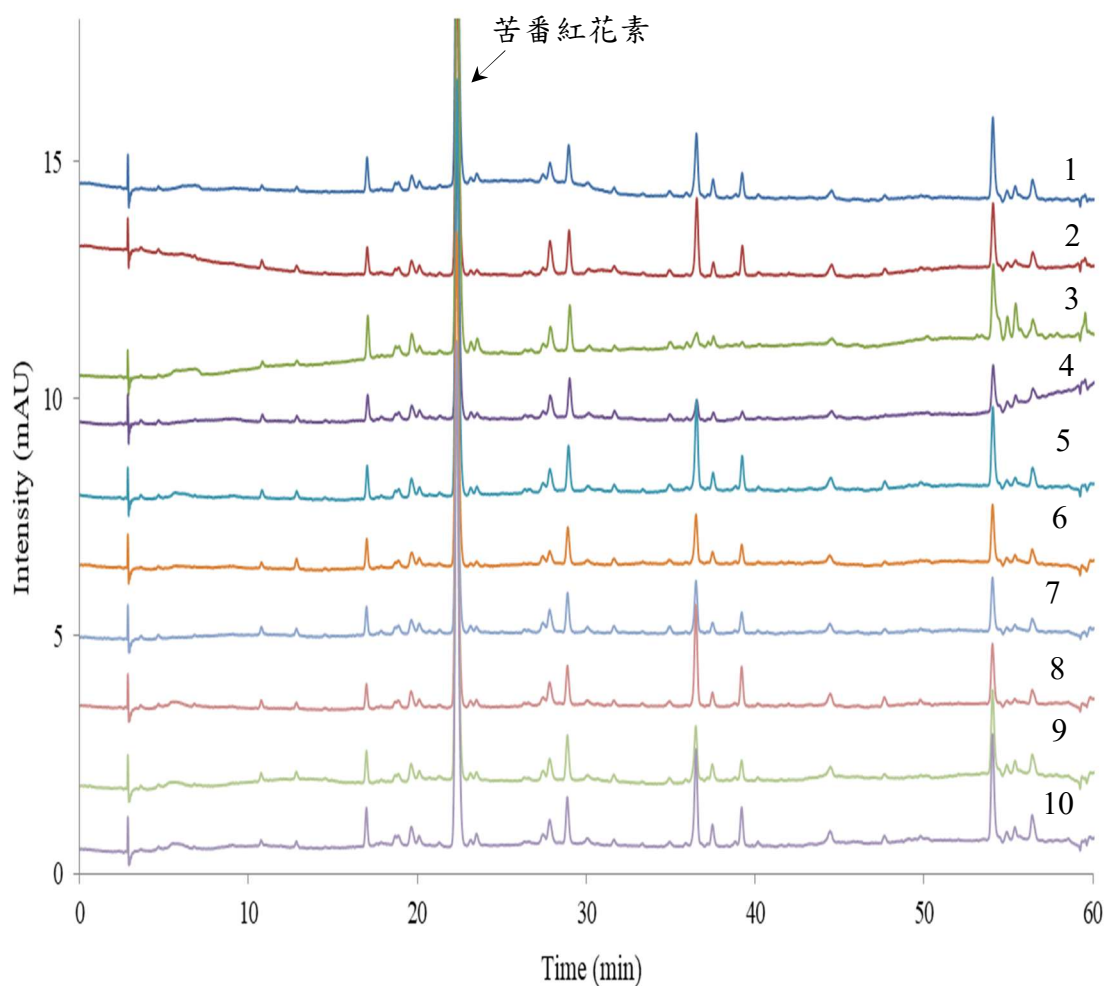
藥材編號 (No.)	苦番紅花素含量 (%)
1 (NC)	3.98
2 (NX)	3.02
3 (NWB)	5.13
4 (NWF)	2.64
5 (CB)	3.68
6 (CE)	3.05
7 (SK1)	2.53
8 (SK2)	3.27
9 (SK3)	3.73
10 (SK4)	4.74
平均值±S.D.	3.58± 0.86

(十一) 番紅花藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售番紅花藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈-AR-II Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：254 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：

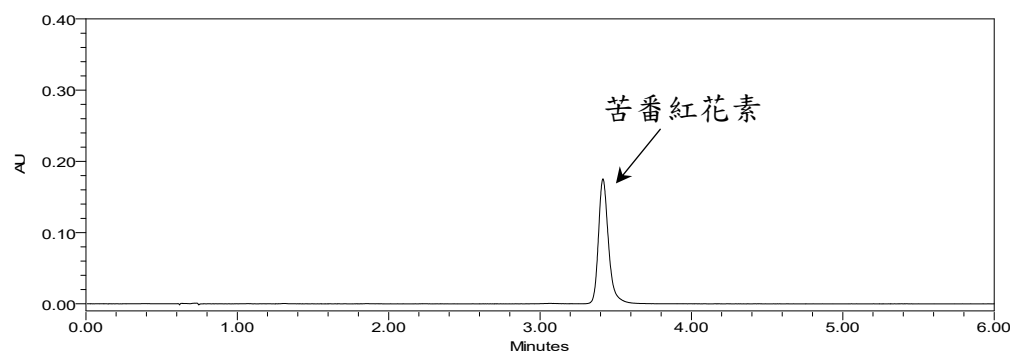
時間(min)	甲醇(%)	水(%)
0	10	90
30	50	50
55	85	15
56	100	0
60	100	0



圖六、10 批番紅花藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 對照標準品苦番紅花素之 UPLC 層析

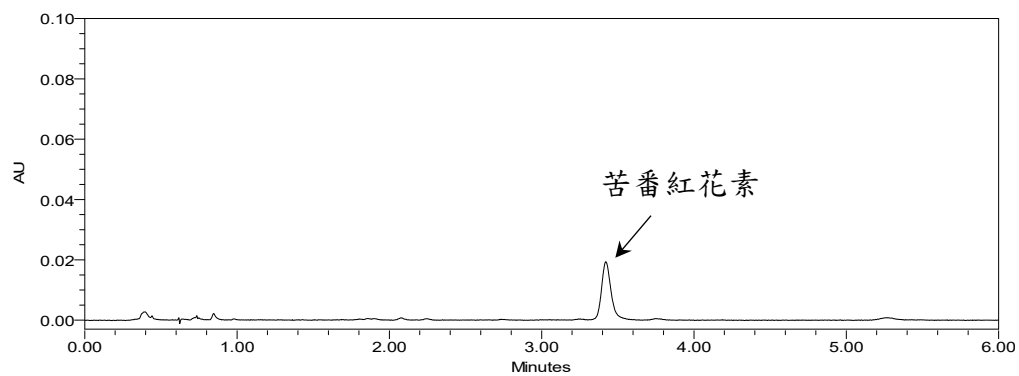
於滯留時間 3.42 分鐘處顯示苦番紅花素對照標準品的波峰(圖七)。



圖七、苦番紅花素對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售番紅花藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 3.42 分鐘處顯示番紅花檢品中苦番紅花素的波峰(圖八)。

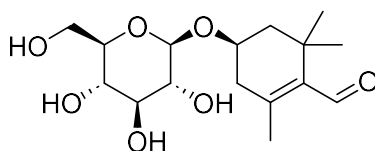


圖八、市售番紅花藥材檢品之 UPLC 層析圖

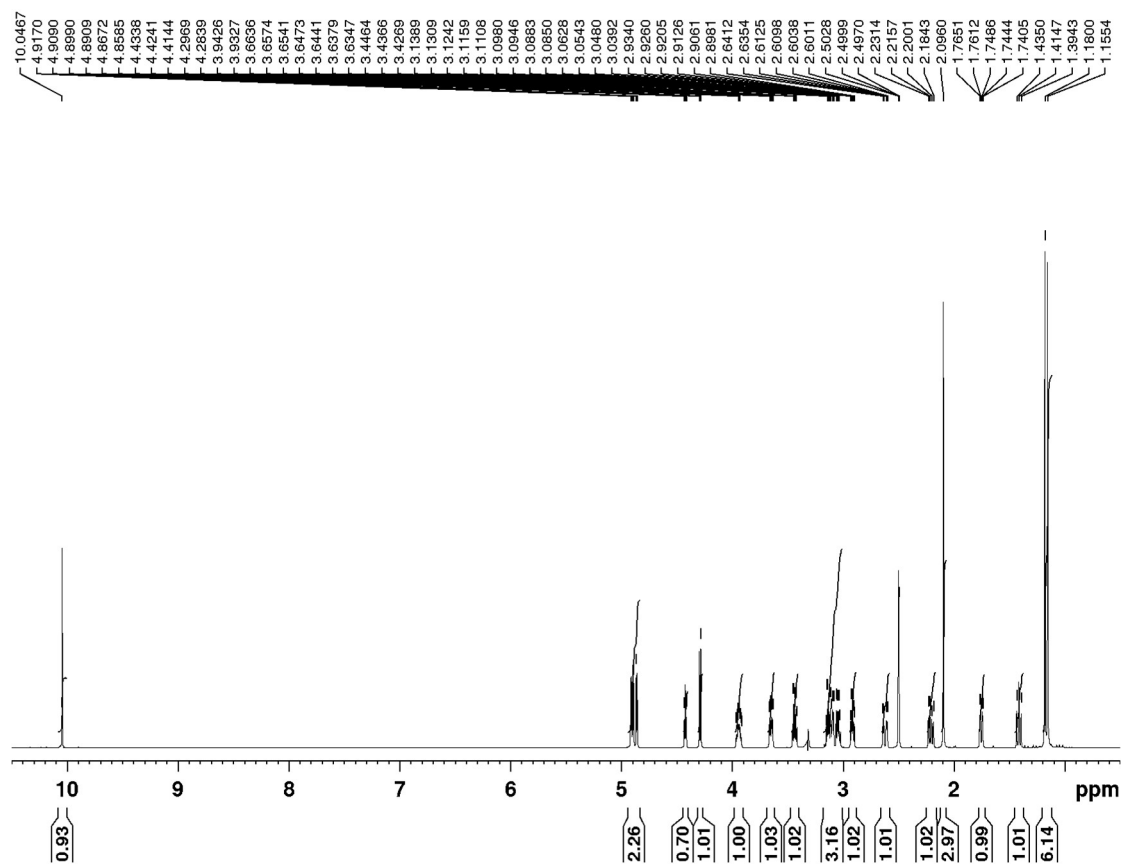
(十四) 苦番紅花素的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{16}H_{26}O_7$ ；分子量：330.3；熔點：157–158 °C；白色粉末。

(十五) 苦番紅花素的結構

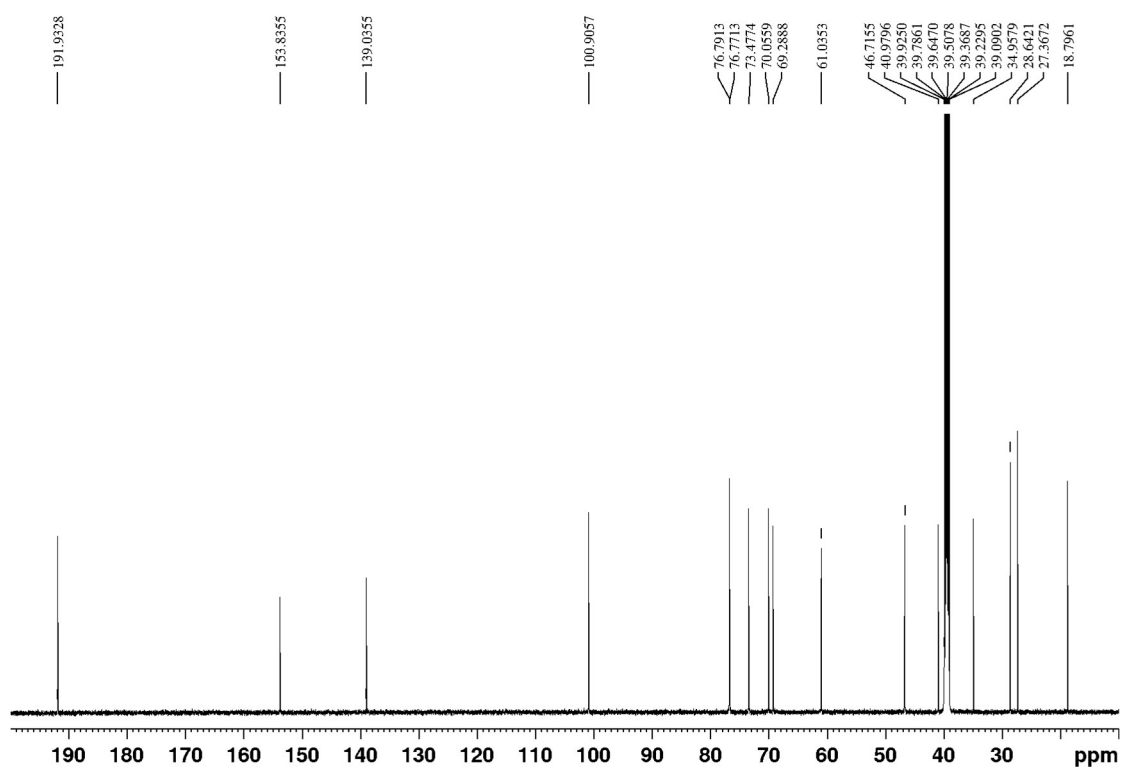


(十六) 苦番紅花素的 1H NMR 圖譜



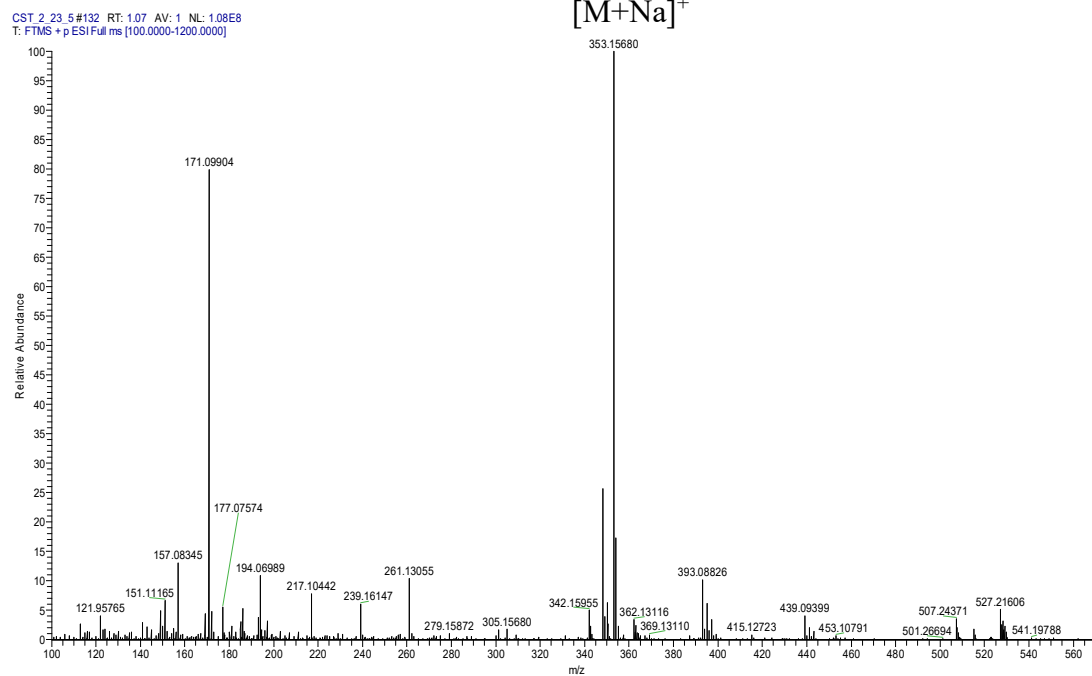
圖九、苦番紅花素的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 苦番紅花素的 ^{13}C NMR 圖譜



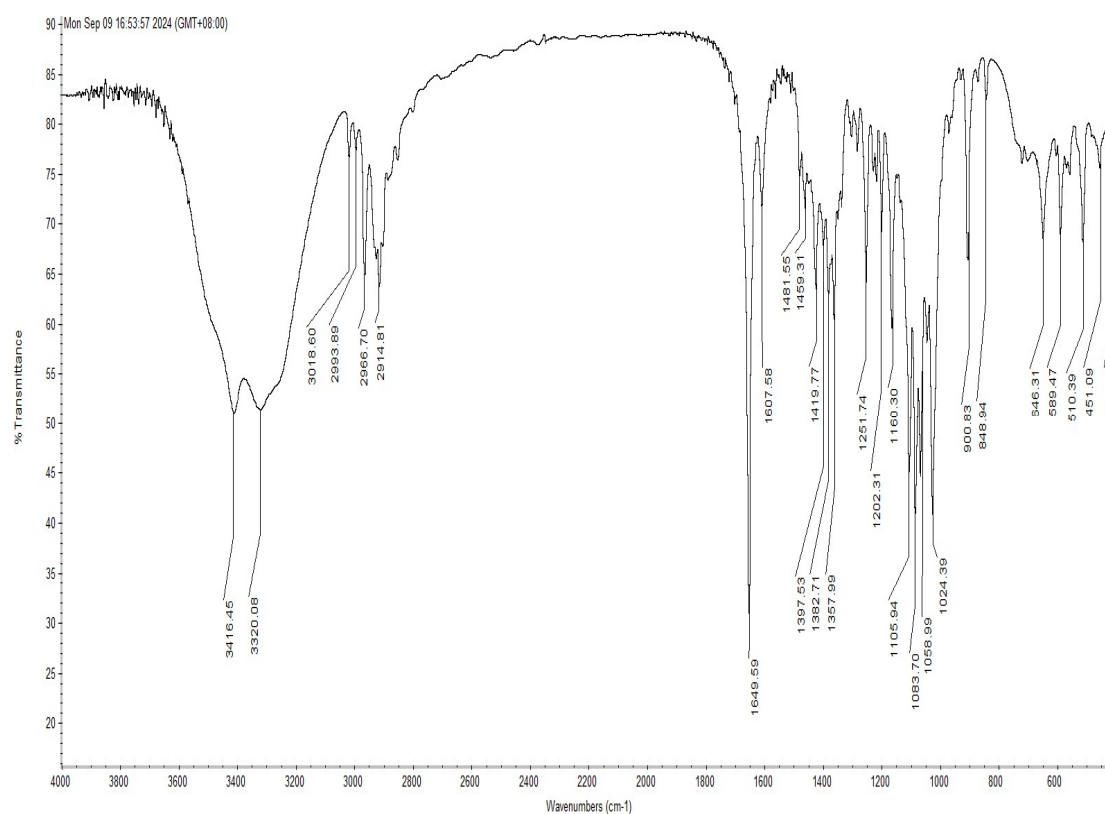
圖十、苦番紅花素的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 苦番紅花素的 ESI-MS 圖譜



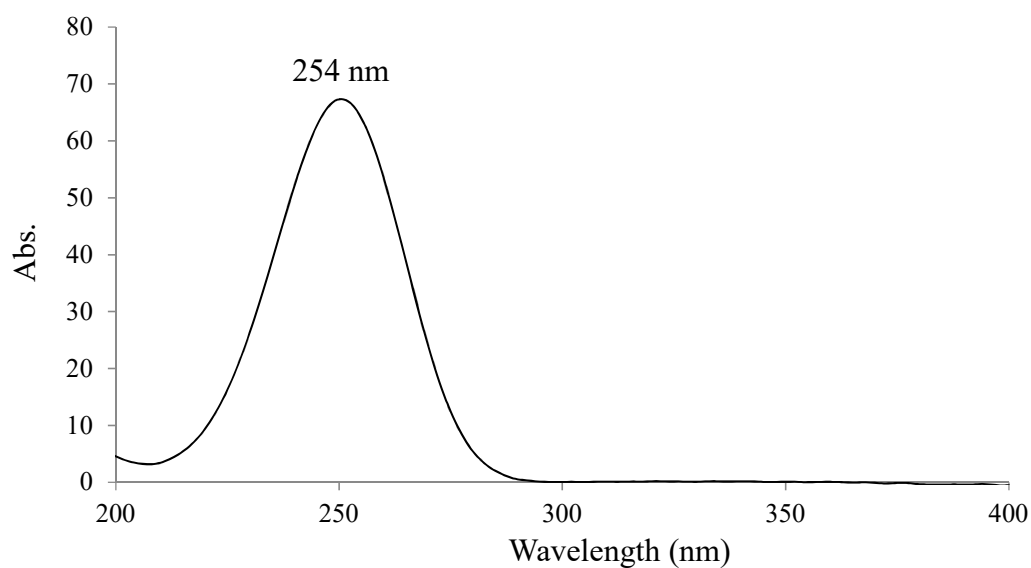
圖十一、苦番紅花素的 ESI-MS 圖譜

(十九) 苦番紅花素的 FTIR 圖譜



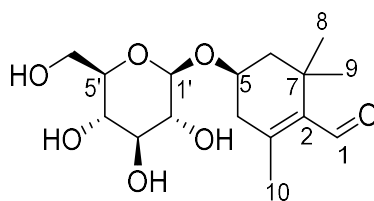
圖十二、苦番紅花素的 FTIR 圖譜

(二十) 苦番紅花素的 UV 圖譜



圖十三、苦番紅花素的 UV 圖譜

(二十一) 苦番紅花素的氫、碳化學位移



苦番紅花素

表七、苦番紅花素的氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_H (600 MHz)	δ_C (150 MHz)
1	10.5 (s)	191.93
2	-	153.84
3	-	139.04
4a	2.21 (dd, 18.8, 9.4)	40.97
4b	2.63 (ddd, 18.8, 5.2, 1.7)	
5	3.94 (m)	69.29
6a	1.41 (t, 12.4)	46.72
6b	1.75 (dt, 12.4, 2.2)	
7	-	34.96
8	1.16 (s)	27.36
9	1.18 (s)	28.64
10	2.10	18.80
1'	4.29 (d, 7.8)	100.91
2'	2.92 (ddd, 9.1, 8.1, 4.8)	73.48
3'	3.14 (overlap)	76.79
4'	3.05 (ddd, 9.8, 9.3, 4.5)	70.06
5'	3.10 (overlap)	76.77
6'a	3.43 (dt, 11.8, 5.7)	61.04
6'b	3.65 (ddd, 11.8, 5.7, 1.8)	
2'-OH	4.64 (d, 4.8)	-
3'-OH	4.78 (d, 4.5)	-
4'-OH	4.76 (d, 4.5)	-
6'-OH	4.80 (t, 5.8)	-

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

番紅花(CROCI STIGMA)

一、材料

購置於臺灣各地中藥店番紅花藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Hitachi Chromaster HPLC，包含 Quatary Pump 5160、Autosampler 5260、Column Oven 5310、DAD 5430；層析管柱 COSMOSIL 5C₁₈-AR-II Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)。

(二) UPLC 儀器及層析管柱

Waters AcQuity Ultra Performance，包含 Binary Solvent Manager、Sample 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

甲醇(99.9%)購置於友和貿易股份有限公司。

(二) 對照標準品

西紅花苷I (Crocins I)、西紅花苷II (Crocins II)購置於普思生物科技公司，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，每份準確稱定 0.01 g，置 50 mL 離心管(鋁箔包裹)中，準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇、乙醇、70%乙醇、50%乙醇各 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 20 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × g)，過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入高效液相層析儀(HPLC)，以所測得每克重量之西紅花苷I、西紅花苷II最大波峰面積為最佳番紅花藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.01 g，置 50 mL 離心管(鋁箔包裹)中，準確加入 75%甲醇 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 20 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000 × g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 之容量瓶(鋁箔包裹)中，加 75%甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 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，直到西紅花苷I、西紅花苷II被萃取完全，並選出最

佳萃取次數。

(三) 對照標準品溶液

1. 準確稱取對照標準品西紅花苷I 3.0 mg，加 10 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含西紅花苷I 300 μg 的對照標準品儲備溶液，並以 75% 甲醇稀釋至 30 $\mu\text{g/mL}$ 製成對照標準品溶液。
2. 準確稱取對照標準品西紅花苷II 1.2 mg，加 10 mL 的 75% 甲醇製成每 1 mL 含西紅花苷II 120 μg 的對照標準品儲備溶液，並以 75% 甲醇稀釋至 12 $\mu\text{g/mL}$ 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 0.01 g，置 50 mL 離心管(鋁箔包裹)中，準確加入 75% 甲醇 50 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 20 分鐘，離心 10 分鐘(約 $4000 \times g$)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 之容量瓶(鋁箔包裹)中，加 75% 甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PVDF 0.45 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西紅花苷I與西紅花苷II 的含量，即得。

(六) 檢量線

1. 準確吸取西紅花苷I對照標準品儲備溶液適量(300 $\mu\text{g/mL}$)，以 75% 甲醇稀釋成含西紅花苷I分別為 150、60、30、12、6.0 $\mu\text{g/mL}$ 的對照標準品溶液。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. 準確吸取西紅花苷II對照標準品儲備溶液適量(120 $\mu\text{g/mL}$)，以 75% 甲醇稀釋成含西紅花苷II分別為 60、30、12、6.0、3.0 $\mu\text{g/mL}$ 的對照標準品溶液。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 $y = ax + b$ 與相關係數 R^2 。

(七) 精密度試驗

1. 以西紅花苷I為 30 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以西紅花苷I 的波峰面積為指標，求出相對標準差。
2. 以西紅花苷II為 12 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以西紅花苷II 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：取同一批市售番紅花藥材粉末，依番紅花藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份番紅花藥材檢品溶液，進樣測定，以西紅花苷I與西紅花苷II的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售番紅花藥材粉末，依番紅花藥材檢品溶液製備方法製備番紅花藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以西紅花苷I與西紅花苷II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 Quantification, 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. 取已知西紅花苷I含量的番紅花藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.01 g，分別加入西紅花苷I 0.5 mg，並按檢品溶液製備方法操作測定。
2. 取已知西紅花苷II含量的番紅花藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.01 g，分別加入西紅花苷II 0.5 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 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：440 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：25 °C
5. 注入量：10 μL
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	水(%)
0	50	50
20	50	50

(十二) 臺灣市售番紅花藥材含量測定

取 10 批市售番紅花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 公式計算樣品西紅花苷I與西紅花苷II的百分比含量。

(十三) 番紅花檢品之 UPLC 層析條件

1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 × 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：440 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：25 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

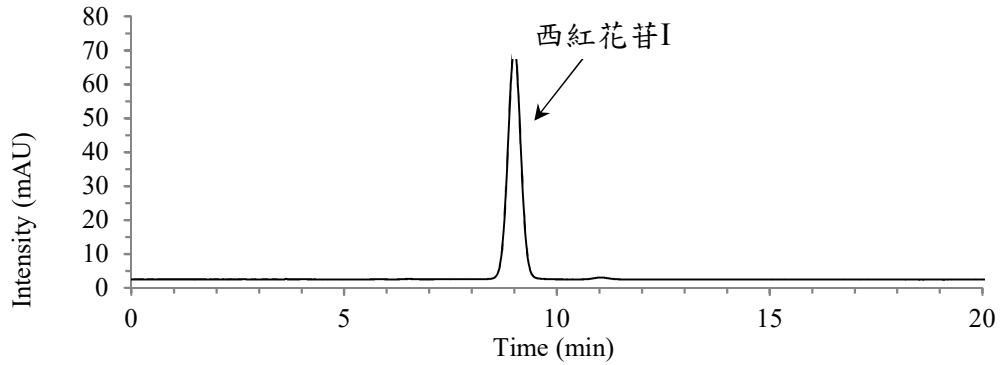
時間(min)	甲醇(%)	水(%)
0	50	50
6	50	50

五、結果

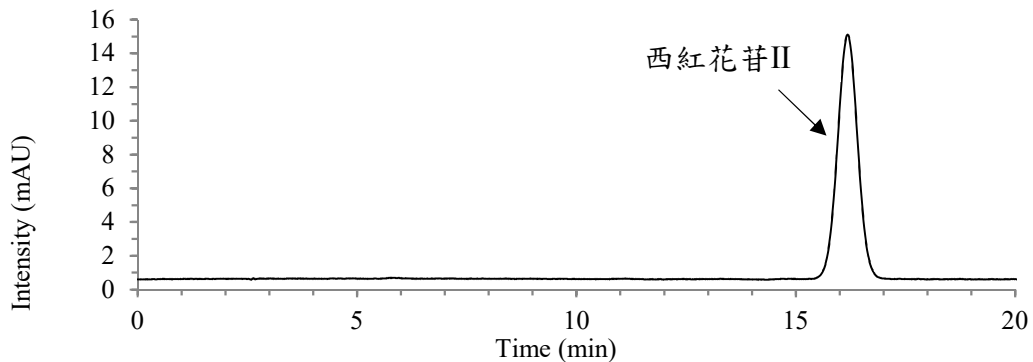
(一) 對照標準品西紅花苷I與西紅花苷II之 HPLC 層析

於滯留時間 9.01 與 16.10 分鐘處分別顯示西紅花苷I (圖一)與西紅花苷II對照標準品波峰(圖二)。

圖



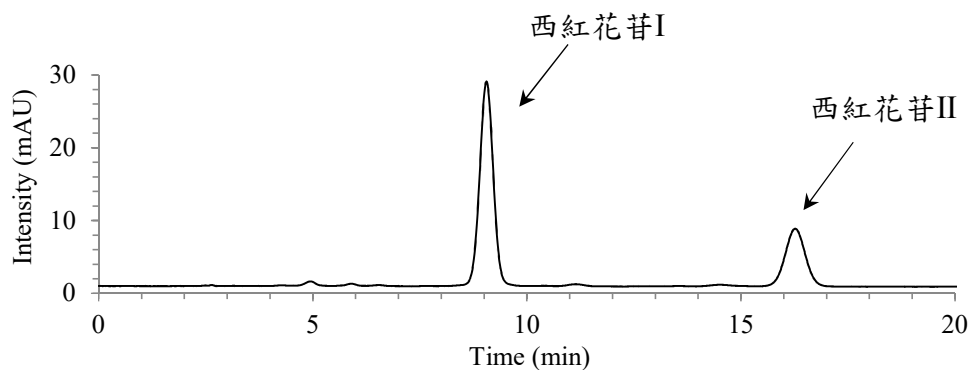
一、西紅花苷I對照標準品溶液之 HPLC 層析圖



圖二、西紅花苷II對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售番紅花檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 9.12 與 16.30 分鐘處分別顯示番紅花藥材檢品中西紅花苷 I 與西紅花苷II的波峰(圖三)。西紅花苷I分離率(R)為 5.13, 托尾因子(T)為 0.99, 西紅花苷II分離率(R)為 9.85, 托尾因子(T)為 1.01, 均在系統適用性要求內。



圖三、市售番紅花藥材檢品之 HPLC 層析圖

表一、西紅花苷I與西紅花苷II之分離率與拖尾因子

對照標準品	西紅花苷I	西紅花苷II
分離率	5.13	9.85
拖尾因子	0.99	1.01

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 75% 甲醇為溶媒時，每克藥材重量所得西紅花苷I與西紅花苷II的波峰面積最大，顯示 75% 甲醇為最佳萃取溶媒。

表二、不同溶媒萃取評估

溶媒	西紅花苷I波峰面積	西紅花苷II波峰面積	最佳萃取
甲醇	401196	179697	
75% 甲醇	576929	237800	√
50% 甲醇	337639	125205	
乙醇	96698	70910	
75% 乙醇	356378	183770	
50% 乙醇	430659	148552	

(四) 最佳萃取次數評估

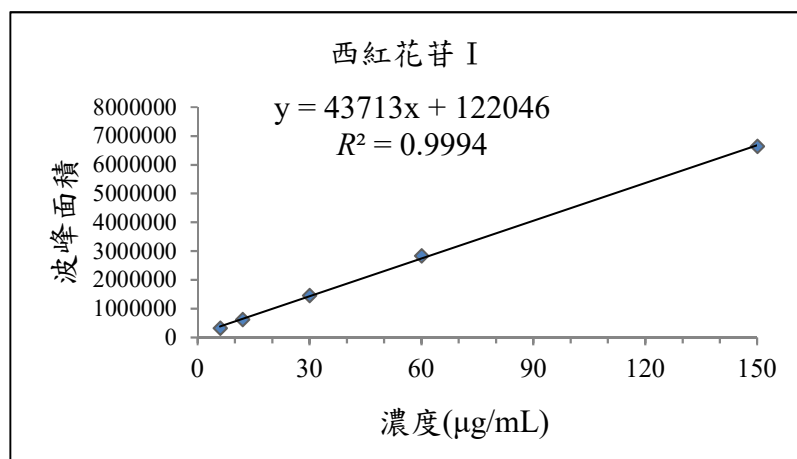
結果顯示萃 1 次基本上已將西紅花苷I與西紅花苷II萃取完全(萃取率大於 98%)。

表三、番紅花檢品萃取次數評估

75% 甲醇萃取次數	西紅花苷I波峰面積	西紅花苷II波峰面積
第 1 次	616221	253034
第 2 次	13804	5509
第 3 次	N.D.	N.D.

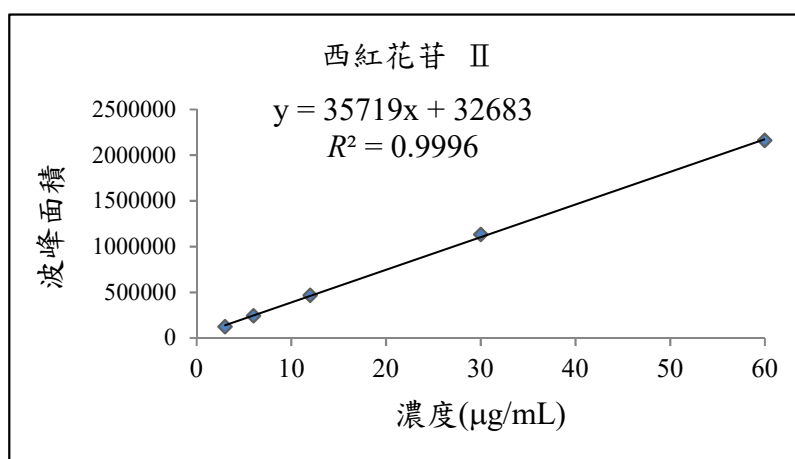
(五) 對照標準品西紅花苷I與西紅花苷II檢量線

1. 經不同濃度西紅花苷I (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 $y = 43713x + 122046$, $R^2 = 0.9994$ ，顯示濃度在 6.0–150 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖四)



圖四、對照標準品西紅花苷I之檢量線圖

2. 經不同濃度西紅花苷II (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 $y = 35719x + 32683$, $R^2 = 0.9996$ ，顯示濃度在 3.0–60 µg/mL 有良好的線性關係(圖五)



圖五、對照標準品西紅花苷II之檢量線圖

表四、西紅花苷I 與西紅花苷II 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
西紅花苷I	6.0–150	$y = 43713x + 122046$	0.9994
西紅花苷II	3.0–60	$y = 35719x + 32683$	0.9996

(六) 精密度試驗

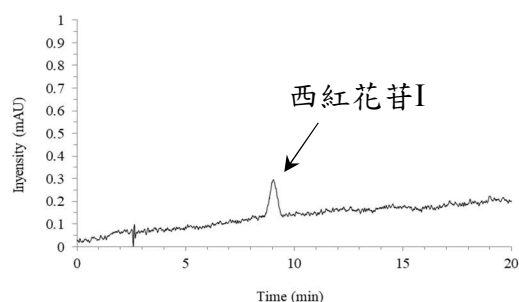
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，西紅花苷I與西紅花苷II精密度之相對標準差為 0.67%與 0.58%，均在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

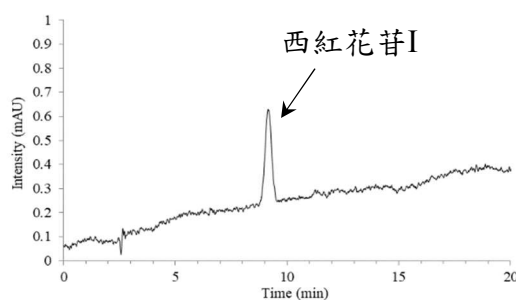
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，西紅花苷I與西紅花苷II重複性之相對標準差分別為 1.33%與 1.42%，均在系統適用性要求內。西紅花苷I與西紅花苷II 24 小時內穩定，穩定性之相對標準差分別為 1.02%與 2.26%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

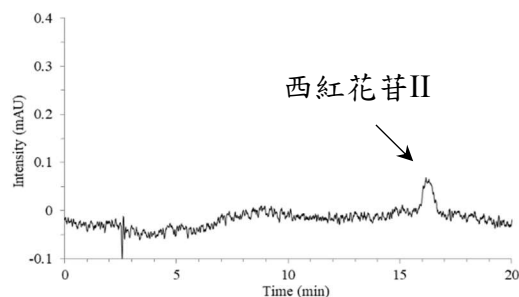
西紅花苷I偵測極限為 0.06 $\mu\text{g/mL}$ (圖六)，定量極限為 0.2 $\mu\text{g/mL}$ (圖七)；西紅花苷II偵測極限為 0.03 $\mu\text{g/mL}$ (圖八)，定量極限為 0.1 $\mu\text{g/mL}$ (圖九)。



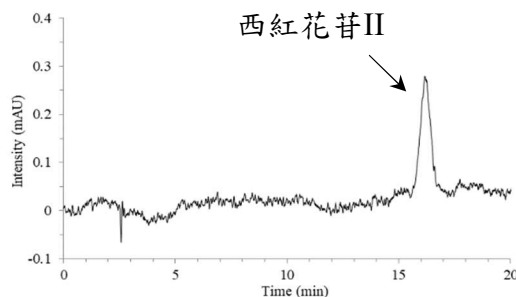
圖六、西紅花苷I之偵測極限層析圖



圖七、西紅花苷I之定量極限層析圖



圖八、西紅花苷II之偵測極限層析圖



圖九、西紅花苷II之定量極限層析圖

表五、各項檢驗分析

檢測項目	西紅花苷I		西紅花苷II	
	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	30 $\mu\text{g/mL}$	0.67	12 $\mu\text{g/mL}$	0.58
重複性 (n=5)	檢品溶液(No. 2)	1.33	檢品溶液(No. 2)	1.42
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No. 2)	1.02	檢品溶液(No. 2)	2.26
偵測極限 (n=1)	0.06 $\mu\text{g/mL}$	-	0.03 $\mu\text{g/mL}$	-
定量極限 (n=1)	0.2 $\mu\text{g/mL}$	-	0.1 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

西紅花苷I平均添加回收率為 100.2%，相對標準偏差為 1.17% (表六)，
西紅花苷II平均添加回收率為 111.6%，相對標準偏差為 0.32% (表七)。

表六、西紅花苷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	0.0104	0.327	0.5	0.817	98.03	100.2	1.17
2	0.0100	0.315	0.5	0.819	100.84		
3	0.0100	0.315	0.5	0.821	101.28		
4	0.0100	0.315	0.5	0.820	101.16		
5	0.0102	0.321	0.5	0.821	99.91		

表七、西紅花苷II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	0.0104	0.240	0.5	0.797	111.36	111.6	0.32
2	0.0100	0.231	0.5	0.789	111.70		
3	0.0100	0.231	0.5	0.791	112.17		
4	0.0100	0.231	0.5	0.786	111.11		
5	0.0102	0.235	0.5	0.794	111.71		

(十) 臺灣市售番紅花藥材含量測定

10 批番紅花藥材之含量測定結果(乾燥品)如表八所示，西紅花苷I的含量為 3.42–8.37%，西紅花苷II的含量為 1.95–6.67%。西紅花苷I與西紅花苷II的總含量為 5.40–11.77%。建議番紅花藥材指標成分西紅花苷I與西紅花苷II的總含量不得少於 10.0%。理論板數按西紅花苷I波峰計算應不低於 3000 (實際值為 3800)及西紅花苷II波峰計算應不低於 3000 (實際值為 5216)。

表八、臺灣市售番紅花藥材檢品之西紅花苷I與西紅花苷II的含量

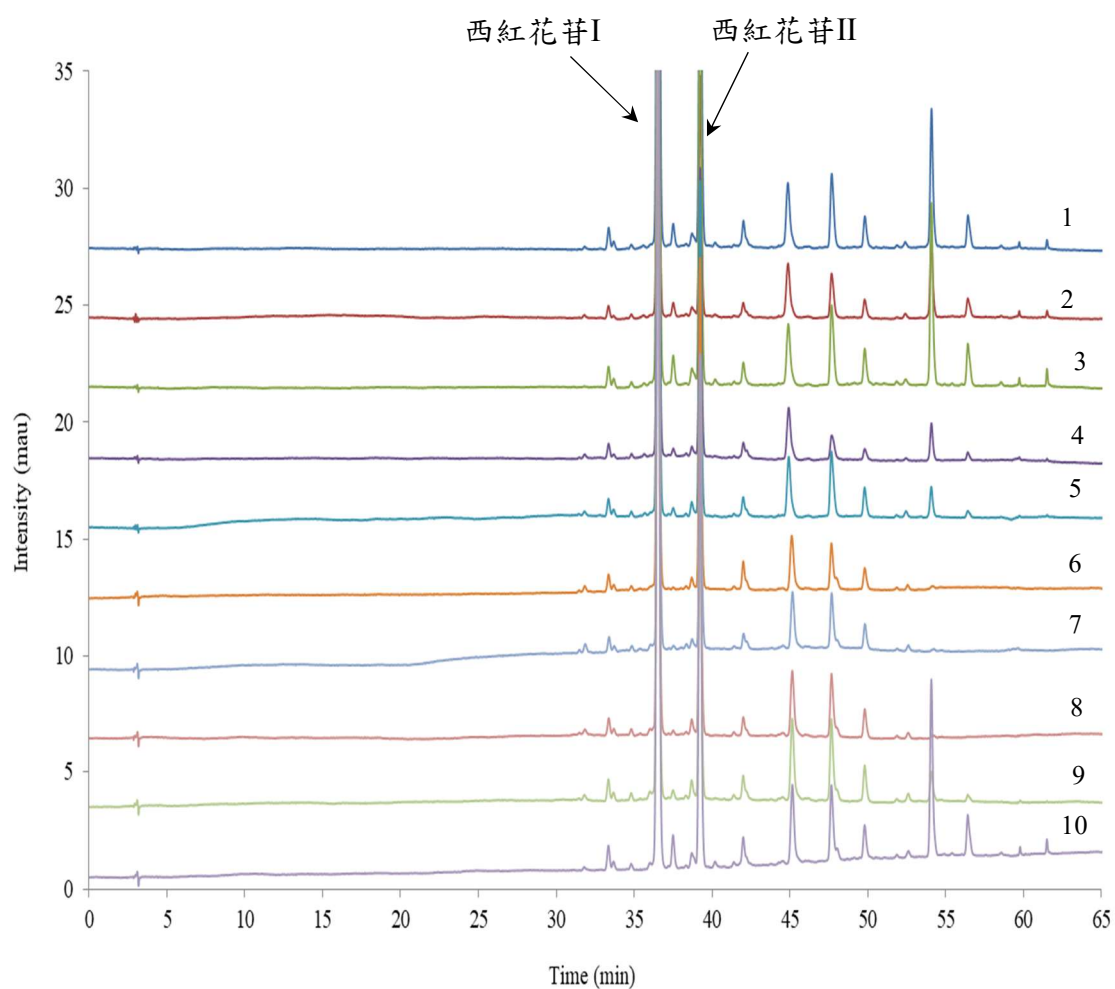
藥材編號 (No.)	西紅花苷I含量 (%)	西紅花苷II含量 (%)	西紅花苷I及西紅花苷II 總含量(%)
1 (NC)	7.08	3.95	11.03
2 (NX)	3.63	1.95	5.58
3 (NWB)	7.67	4.10	11.77
4 (CA)	3.64	2.07	5.71
5 (CB)	4.71	2.40	7.11
6 (CE)	3.94	6.67	10.70
7 (SK1)	3.42	1.98	5.40
8 (SK2)	4.47	2.30	6.77
9 (SK3)	5.94	2.95	8.89
10 (SK4)	8.37	2.29	10.66
平均值±S.D.	5.29 ± 1.84	3.08 ± 1.51	8.36 ± 2.53

(十一) 番紅花藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售番紅花藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈-AR-II Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：440 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：25 $^{\circ}$ C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

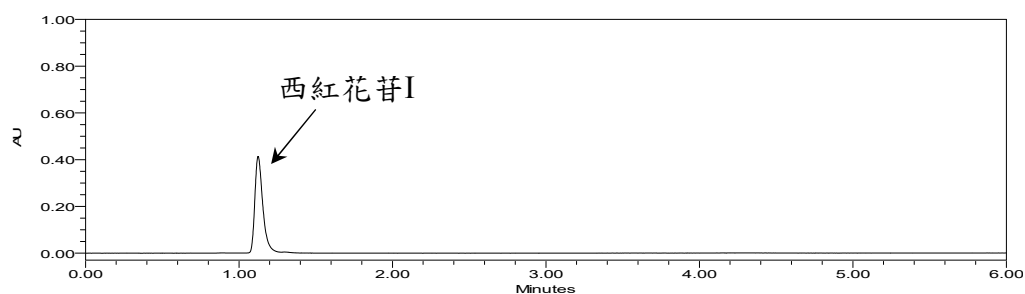
時間(min)	甲醇(%)	水(%)
0	10	90
30	50	50
55	85	15
56	100	0
65	100	0



圖十、10 批番紅花藥材之 HPLC 指紋圖譜

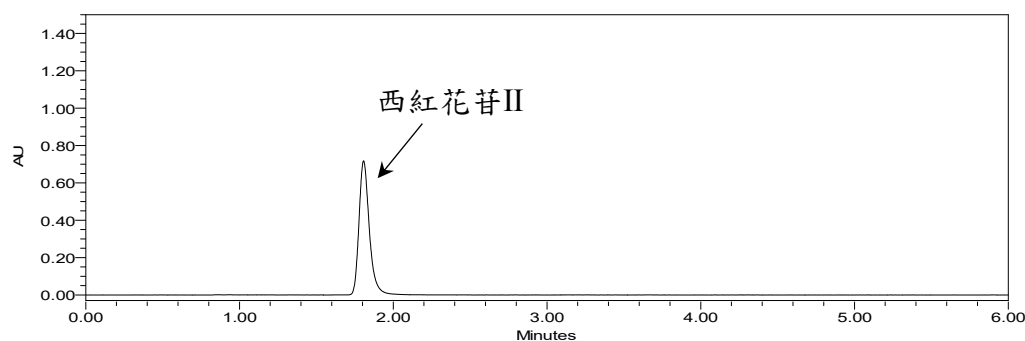
(十二) 對照標準品西紅花苷I與西紅花苷II之 UPLC 層析

於滯留時間 1.12 分鐘處顯示西紅花苷I與標準品的波峰(圖十一)。



圖十一、西紅花苷I對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

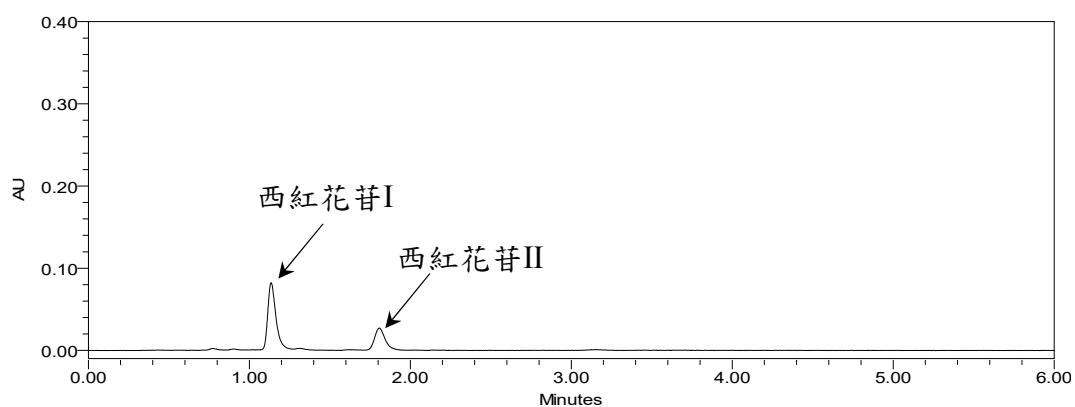
於滯留時間 1.81 分鐘處顯示西紅花苷II與標準品的波峰(圖十二)。



圖十二、西紅花苷II對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售番紅花藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.13 與 1.81 分鐘處分別顯示番紅花檢品中西紅花苷I與西紅花苷II的波峰(圖十三)。

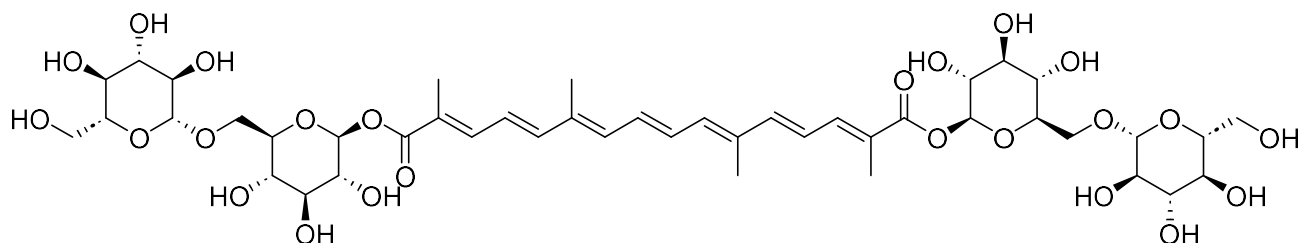


圖十三、市售番紅花藥材檢品之 UPLC 層析圖

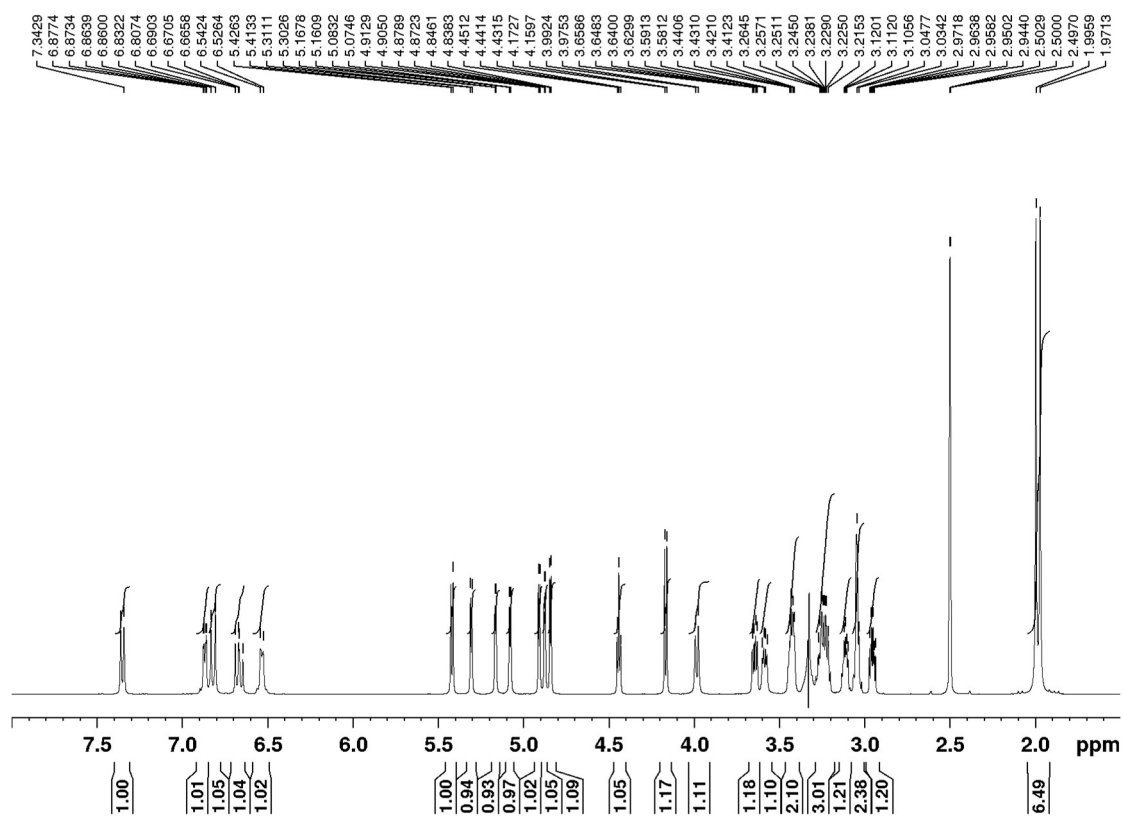
(十四) 西紅花苷I的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{44}H_{64}O_{24}$ ；分子量：977.0；熔點：185–187 °C；紅色粉末。

(十五) 西紅花苷I的結構

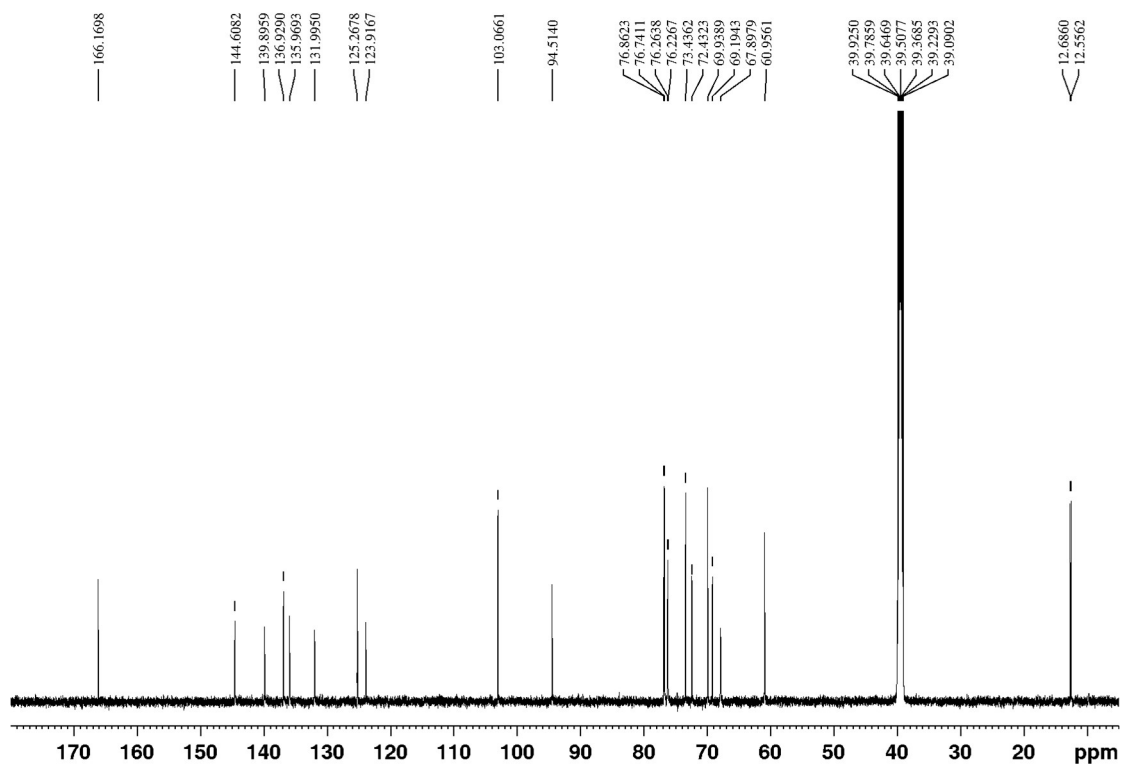


(十六) 西紅花苷I的 1H NMR 圖譜



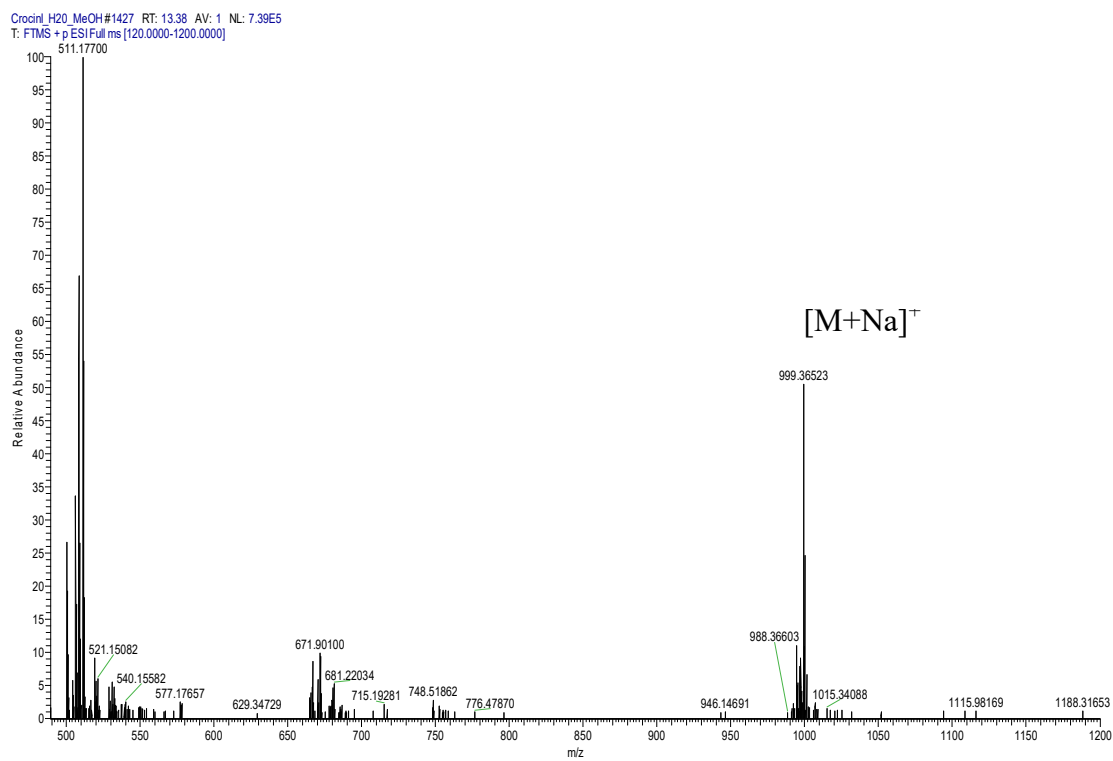
圖十四、西紅花苷I的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 西紅花苷I的 ^{13}C NMR 圖譜



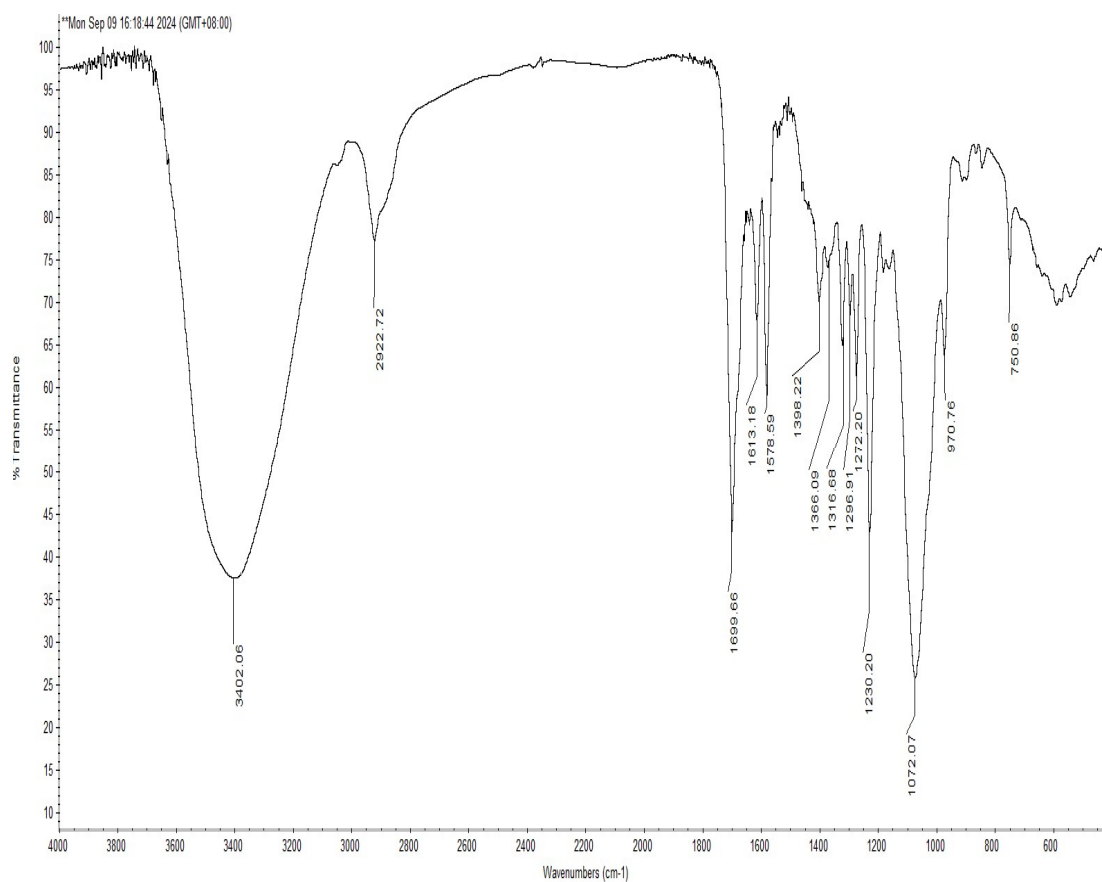
圖十五、西紅花苷I的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 西紅花苷I的 ESI-MS 圖譜



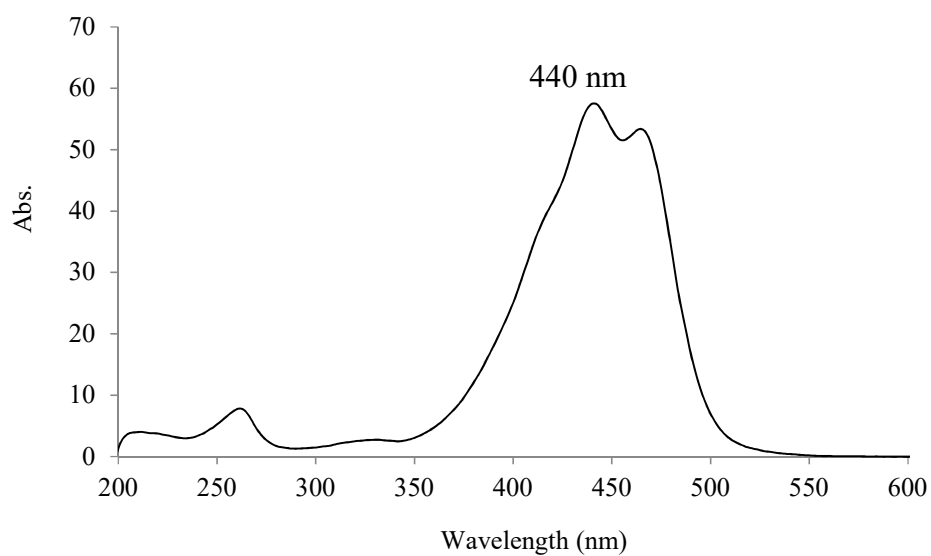
圖十六、西紅花苷I的 ESI-MS 圖譜

(十九) 西紅花苷I的 FTIR 圖譜



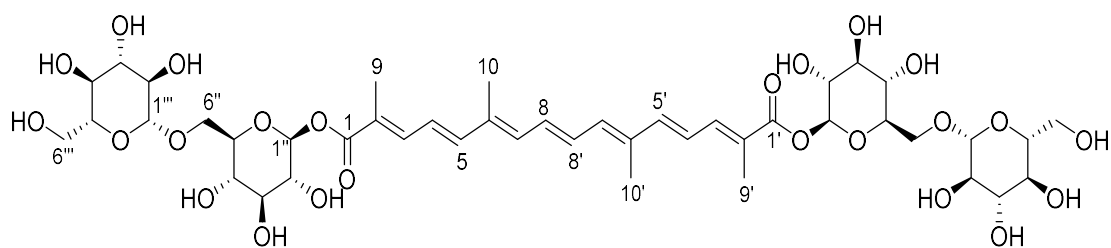
圖十七、西紅花苷I的 FTIR 圖譜

(二十) 西紅花苷I的 UV 圖譜



圖十八、西紅花苷I的 UV 圖譜

(二十一) 西紅花苷I的氫、碳化學位移



西紅花苷I

表九、西紅花苷I的氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_H (600 MHz)	δ_C (150 MHz)
1, 1'	-	166.65
2, 2'	-	125.73
3, 3'	7.35 (d, 11.2)	140.37
4, 4'	6.67 (dd, 14.8, 11.2)	124.38
5, 5'	6.82 (d, 14.8)	144.60
6, 6'	-	137.39
7, 7'	6.53 (ddd, 18.6, 11.2, 2.2)	135.97
8, 8'	6.87 (ddd, 19.5, 11.2, 2.2)	132.00
9, 9'	2.0(s)	12.56
10, 10'	1.97 (s)	12.69
1''	5.42 (d, 7.8)	94.56
2''	3.22 (m)	72.43
3''	3.26 (m)	76.26
4''	3.24 (m)	69.19
5''	3.42 (m)	76.23
6a''	3.58 (dd,10.3, 4.8)	68.0
6b''	3.98 (dd, 10.3)	
1'''	4.17 (d, 7.8)	103.07
2'''	2.95 (m)	73.46
3'''	3.11 (m)	76.74
4'''	3.04 (m)	69.94
5'''	3.05 (m)	76.86
6a'''	3.43 (overlap)	60.97
6b'''	3.65 (dd, 11.29, 6.13)	
2''-OH	5.31 (d, 5.2)	-
3''-OH	5.08 (d, 4.7)	-
4''-OH	5.16 (d, 4.0)	-

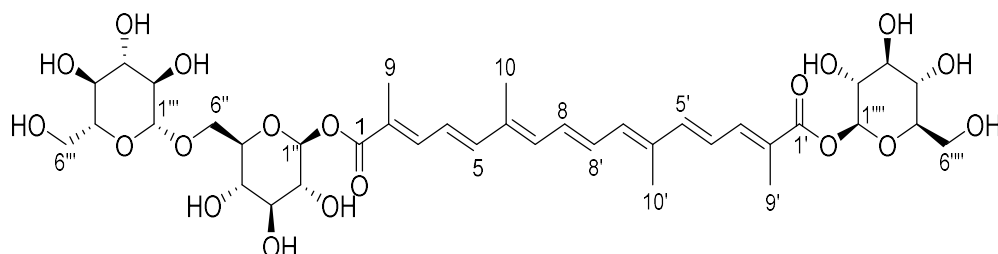
2'''-OH	4.84 (d, 4.7)	-
3'''-OH	4.90 (d, 4.7)	-
4'''-OH	4.88 (d, 3.8)	-
6'''-OH	4.45 (t, 5.9)	-

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

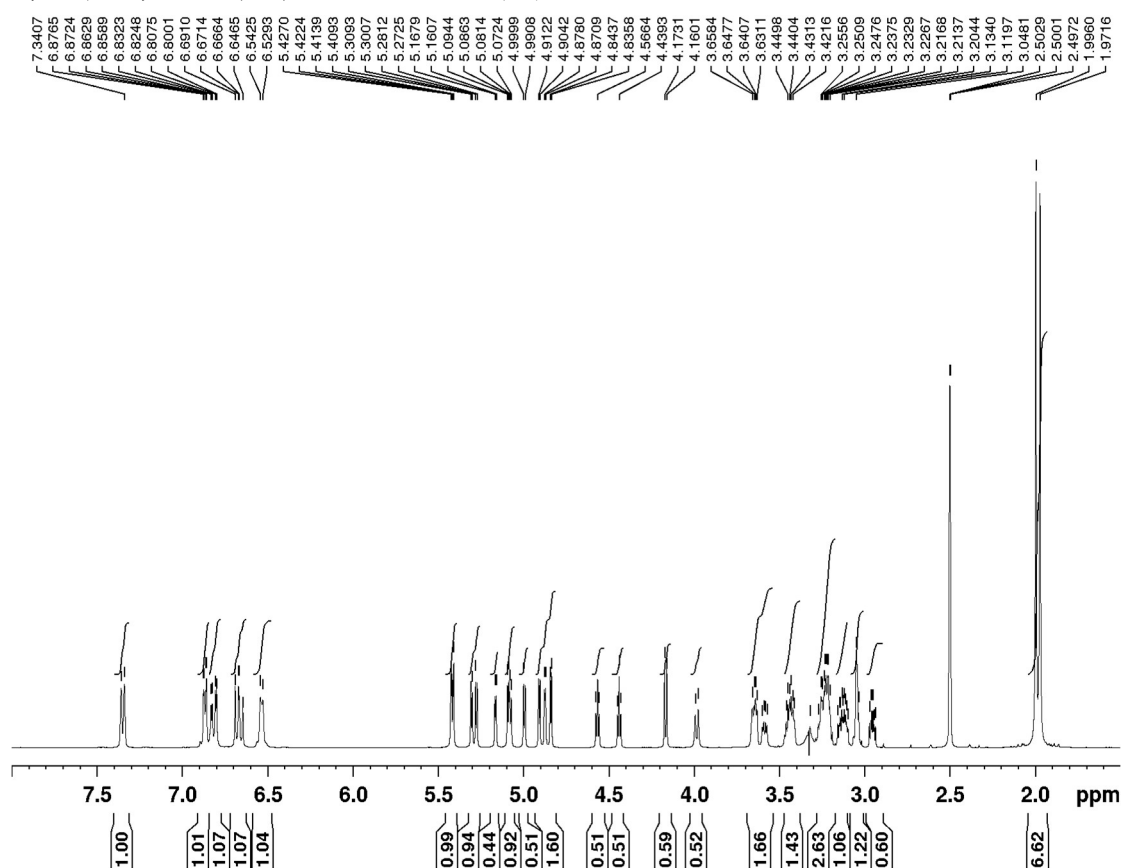
(二十二) 西紅花苷II的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{38}H_{54}O_{19}$ ；分子量：814.8；熔點：208–210 °C；紅色粉末。

(二十三) 西紅花苷II的結構

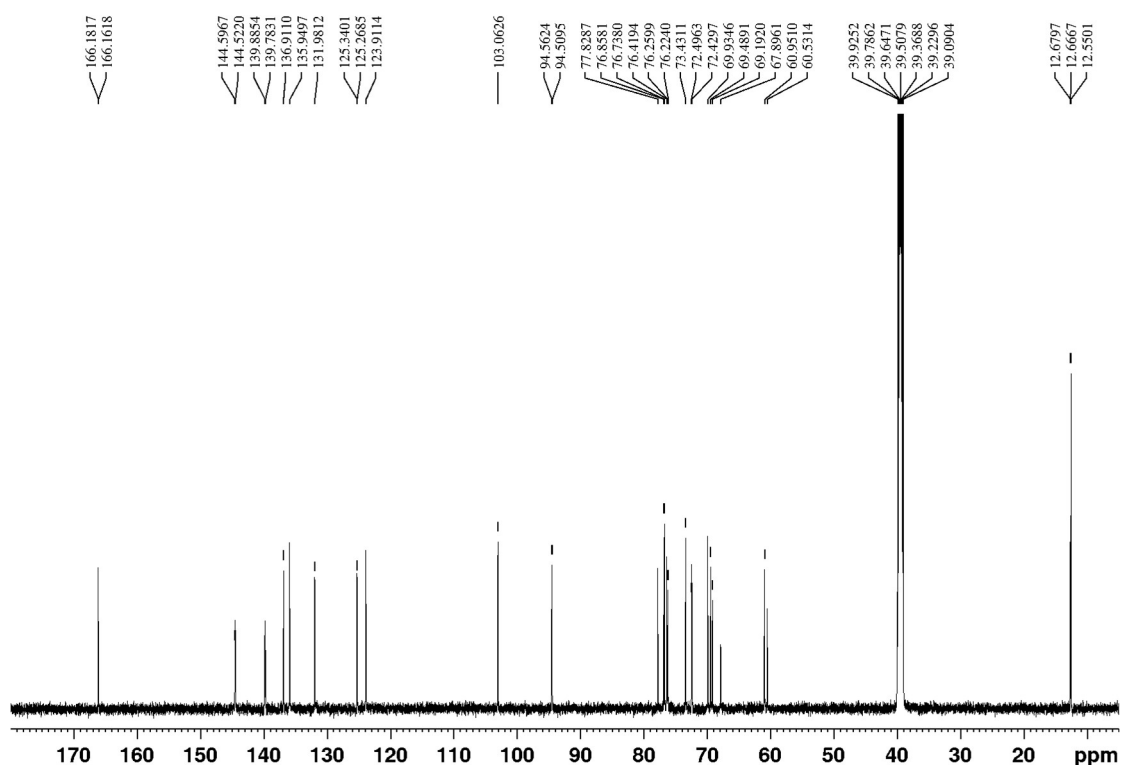


(二十四) 西紅花苷II的 1H NMR 圖譜



圖十九、西紅花苷II的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

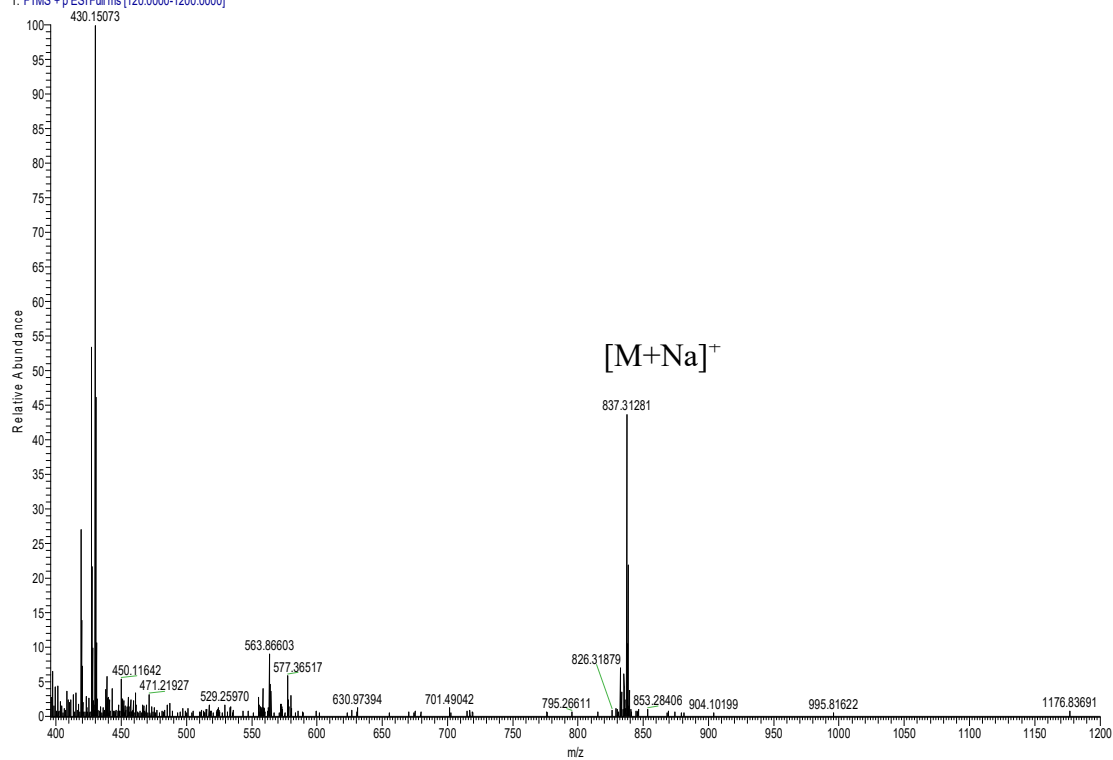
(二十五) 西紅花苷II 的 ^{13}C NMR 圖譜



圖二十、西紅花苷II 的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

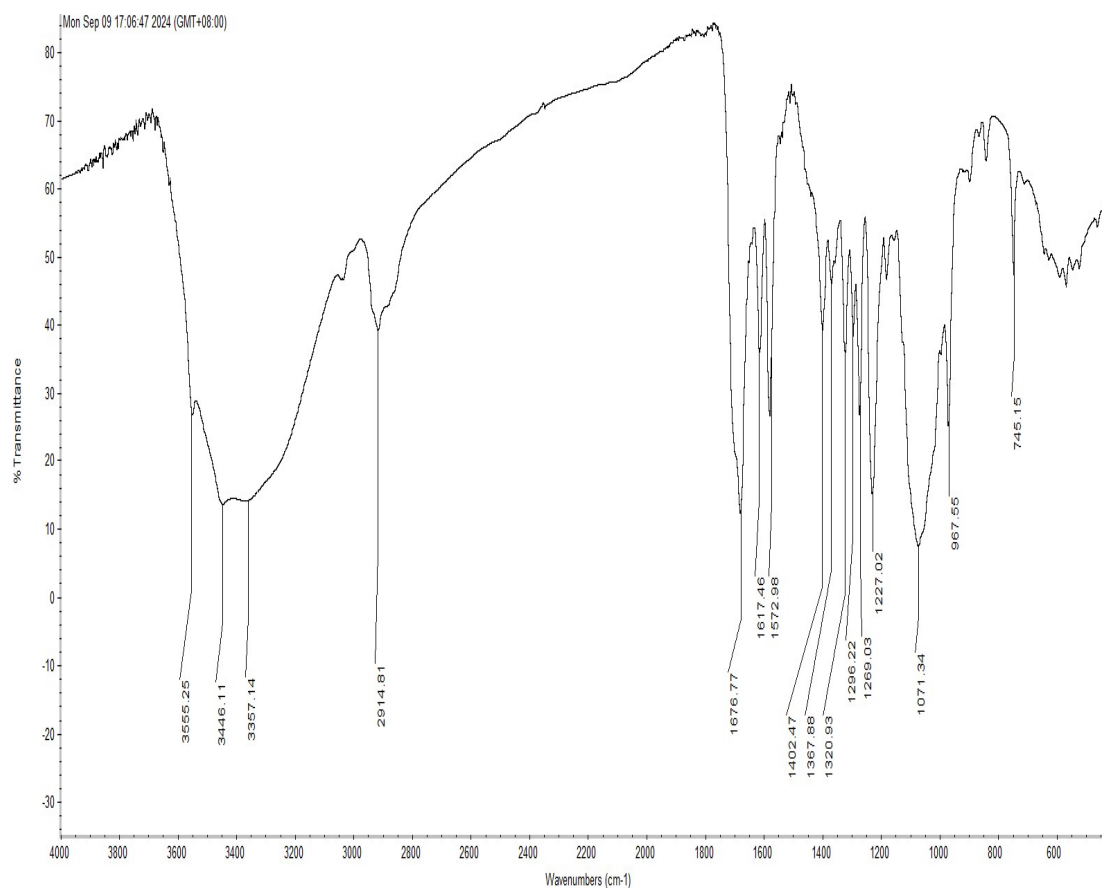
(二十六) 西紅花苷II 的 ESI-MS 圖譜

CrocinII_H2O_MeOH#1471 RT: 13.79 AV: 1 NL: 1.02E6
T: FTMS + p ESI Full ms [120.0000-1200.0000]



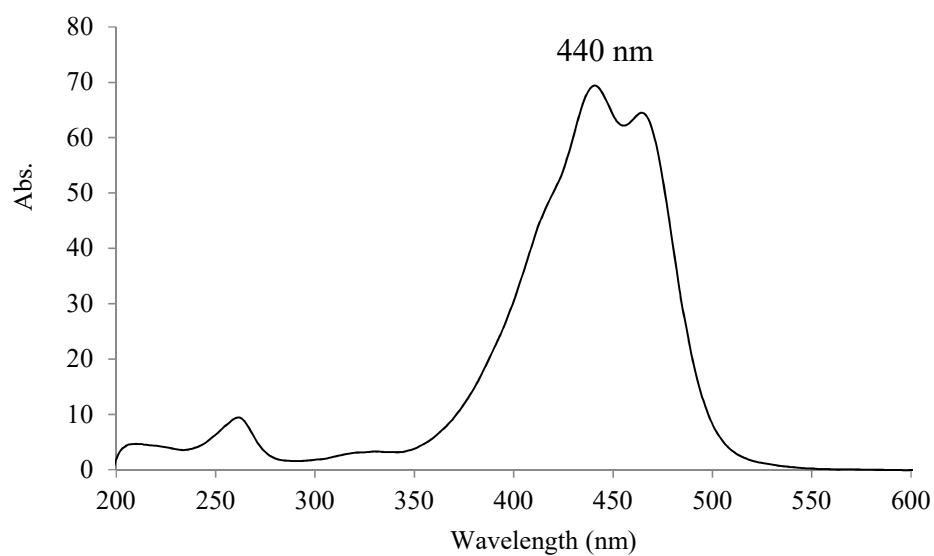
圖二十一、西紅花苷II 的 ESI-MS 圖譜

(二十六) 西紅花苷II的 FTIR 圖譜



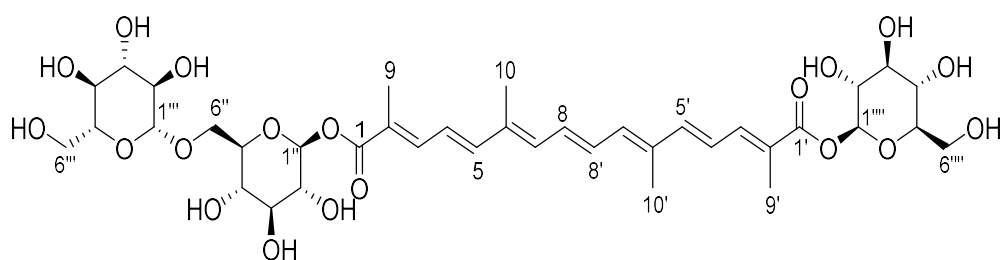
圖二十二、西紅花苷II的 FTIR 圖譜

(二十七) 西紅花苷II的 UV 圖譜



圖二十三、西紅花苷II的 UV 圖譜

(二十八) 西紅花苷II 的氫、碳化學位移



西紅花苷II

表十、西紅花苷II 的氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_{H} (600 MHz)	δ_{C} (150 MHz)
1	-	166.18
1'	-	166.16
2	-	125.34
2'	-	125.27
3	7.35 (d, 11.8)	139.89
3'	7.35 (d, 11.8)	139.78
4, 4'	6.67 (dd, 14.8, 11.2)	124.38
5	6.82 (d, 14.9)	144.60
5'	6.81 (d, 14.9)	144.52
6, 6'	-	136.91
7, 7'	6.53 (ddd, 18.6, 11.2, 2.5)	135.95
8, 8'	6.87 (ddd, 19.5, 11.2, 2.5)	131.98
9, 9'	1.97 (s)	13.00
10, 10'	1.99 (s)	13.14
1''	5.41 (d, 7.8)	94.56
2''	3.22 (m)	72.43
3''	3.26 (m)	76.26
4''	3.24 (m)	69.19
5''	3.42 (m)	76.23
6a''	3.58 (dd,10.3, 4.8)	68.00
6b''	3.98 (dd, 10.3)	
1'''	4.17 (d, 7.8 Hz,)	103.07
2'''	2.95 (m)	73.46
3'''	3.11 (m)	76.74
4'''	3.04 (m)	69.94
5'''	3.05 (m)	76.86
6a'''	3.43 (overlap)	60.97
6b'''	3.65 (dd, 11.3, 6.1)	

1''''	5.42 (d, 7.5)	94.51
2''''	3.22 (m)	72.97
3''''	3.23 (m)	77.33
4''''	3.14 (m)	69.66
5''''	3.42 (m)	76.71
6a''''	3.43 (overlap)	61.43
6b''''	3.65 (dd, 11.29, 6.13)	
2''-OH	5.31 (d, 5.2)	-
3''-OH	5.08 (d, 4.7)	-
4''-OH	5.16 (d, 4.0)	-
2'''-OH	4.84 (d, 4.7)	-
3'''-OH	4.90 (d, 4.7)	-
4'''-OH	4.88 (d, 3.8)	-
6'''-OH	4.45 (t, 5.9)	-
2''''-OH	5.28 (d, 5.2)	
3''''-OH	5.00 (d, 4.7)	
4''''-OH	5.16 (d, 4.0)	
6''''-OH	4.57 (t, 5.9)	

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

番紅花

生藥名：CROCI STIGMA

英文名：Saffron stigma

基 原：本品為鳶尾科 Iridaceae 植物番紅花 *Crocus sativus* L.之乾燥柱頭及花柱。

一、方法

(一) 檢品溶液 【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》✓

——取本品粉末 1.0 g，加乙醇 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】《中華人民共和國藥典 2020》

——取本品粉末 20 mg，加甲醇 1 mL，超音波振盪 10 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。

【萃取方法 3】《香港中藥材標準第五冊》

——取本品粉末 0.1 g，加甲醇 10 mL，超音波振盪 10 分鐘，過濾，取濾液作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 取西紅花苷 I (Crocins I)，西紅花苷 II (Crocins II)，番紅花苦素 (Protocrocin) 對照標準品，放入棕色瓶中，分別加甲醇製成每 1 mL 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】《臺灣中藥典第四版》✓

——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2)

【展開劑 2】《中華人民共和國藥典 2020》

——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：16.5：13.5)

【展開劑 3】《香港中藥材標準第五冊》

——乙酸乙酯：異丙醇：水：甲酸 (65：35：2：1)

(五) 展 開 槽 10 cm × 10 cm、20 cm × 10 cm

(六) 展 開 展開槽預先平衡 15 分鐘，上行展開，展開距離 8 cm。

(七) 顯色&檢視 風乾後，於紫外光(254 nm)照射下檢視之。

二、萃法選擇及濃度測試

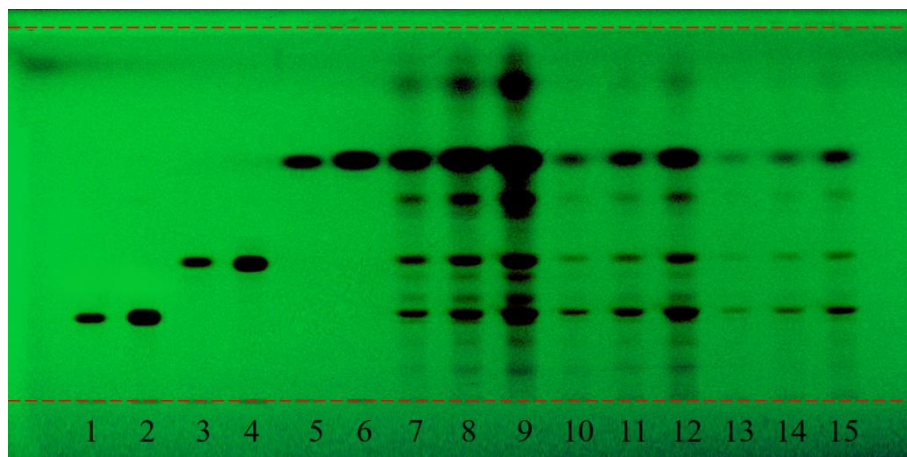
實驗日期：113/10/02

相對溼度(RH)：54%

溫度(RT)：25.9 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版》——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2)

——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1，2	西紅花苷 I (1.0 mg/mL)	2，5 μ L
3，4	西紅花苷 II (1.0 mg/mL)	2，5 μ L
5，6	番紅花苦素(1.0 mg/mL)	2，5 μ L
7，8，9	檢品溶液 9【萃取方法 1】	1，2，5 μ L
10，11，12	檢品溶液 9【萃取方法 2】	1，2，5 μ L
13，14，15	檢品溶液 9【萃取方法 3】	1，2，5 μ L

建議萃法：3 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出西紅花苷 I，西紅花苷 II 與番紅花苦素，因濃度適中，故採用《臺灣中藥典》【萃取方法 1】。

建議點注量：西紅花苷 I 2 μ L，西紅花苷 II 2 μ L，番紅花苦素 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 1】2 μ L。

三、溶媒系統選擇

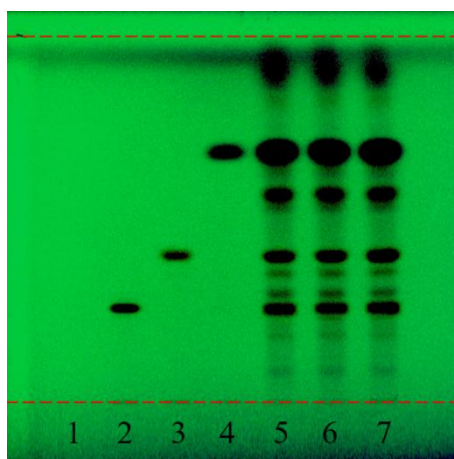
實驗日期：113/10/02

相對溼度(RH)：54%

溫度(RT)：25.9 °C

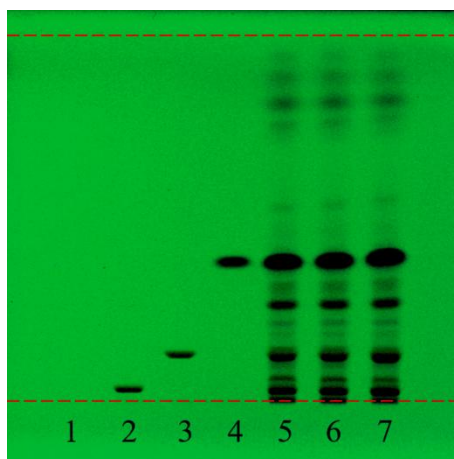
【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版》——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2) ✓

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出(西紅花苷 I R_f 值為 0.24，西紅花苷 II R_f 值為 0.39，番紅花苦素 R_f 值為 0.66)



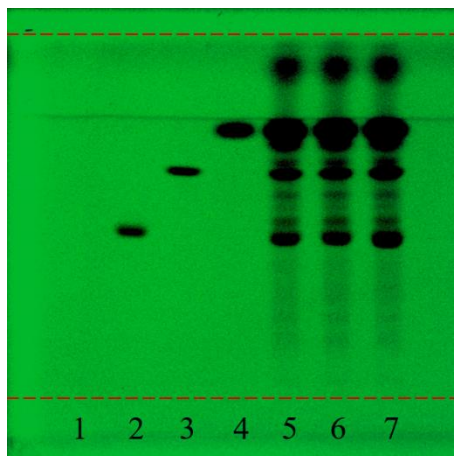
【展開劑 2】《中華人民共和國藥典 2020》——乙酸乙酯：甲醇：水 (100：16.5：13.5)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出(西紅花苷 I R_f 值<0.1，西紅花苷 II R_f 值<0.1，番紅花苦素 R_f 值為 0.35)



【展開劑 3】《香港中藥材標準第五冊》——乙酸乙酯：異丙醇：水：甲酸 (65：35：2：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出(西紅花苷 I R_f 值為 0.45，西紅花苷 II R_f 值為 0.61，番紅花苦素 R_f 值為 0.73)



- | | |
|-----------|------------|
| 1：Blank | 5，6：檢品溶液 9 |
| 2：西紅花苷 I | 7：Spike |
| 3：西紅花苷 II | |
| 4：番紅花苦素 | |

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】展開西紅花苷 I、西紅花苷 II 及番紅花苦素之 R_f 值適中，分離佳，故採用【展開劑 1】。

四、觀察方式選擇

實驗日期：113/10/02

相對溼度(RH)：54%

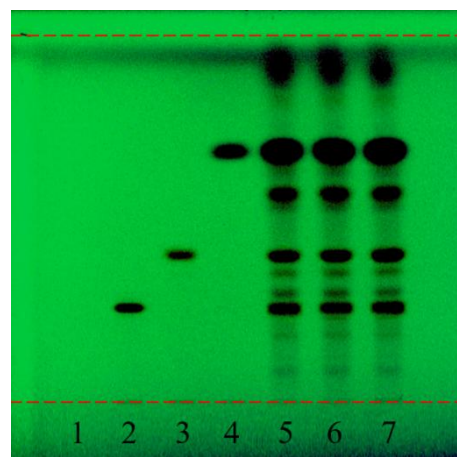
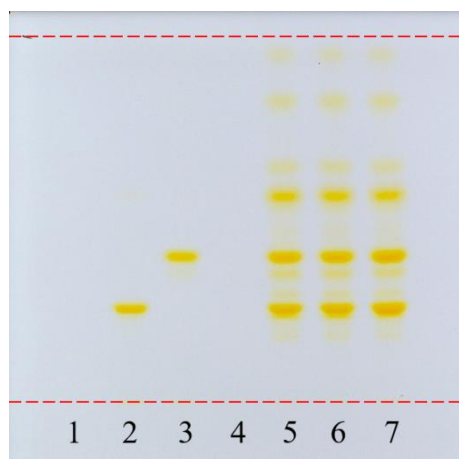
溫度(RT)：25.9 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版》——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》 【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》

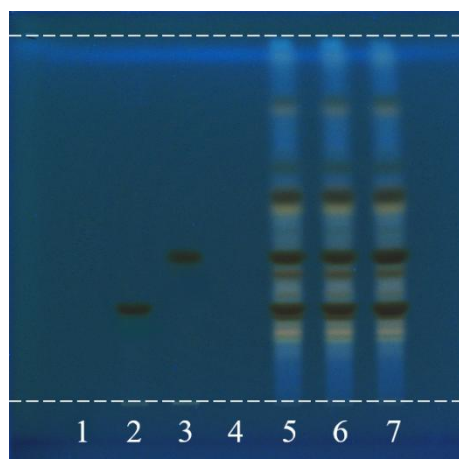
—HPTLC 可見光檢出

—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出✓



【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》

—HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



1：Blank

5，6：檢品溶液 9

2：西紅花苷 I

7：Spike

3：西紅花苷 II

4：番紅花苦素

建議觀察方式：於紫外光(254 nm)檢視下，顯示西紅花苷 I、西紅花苷 II 及番紅花苦素，同時有明顯分離之條帶。

五、十批番紅花藥材樣品檢測

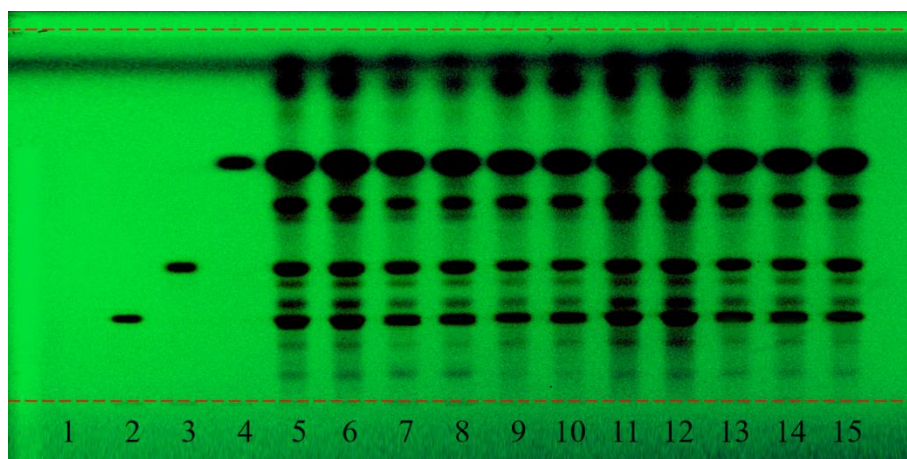
實驗日期：113/10/02

相對溼度(RH)：54%

溫度(RT)：25.9 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版》——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2)

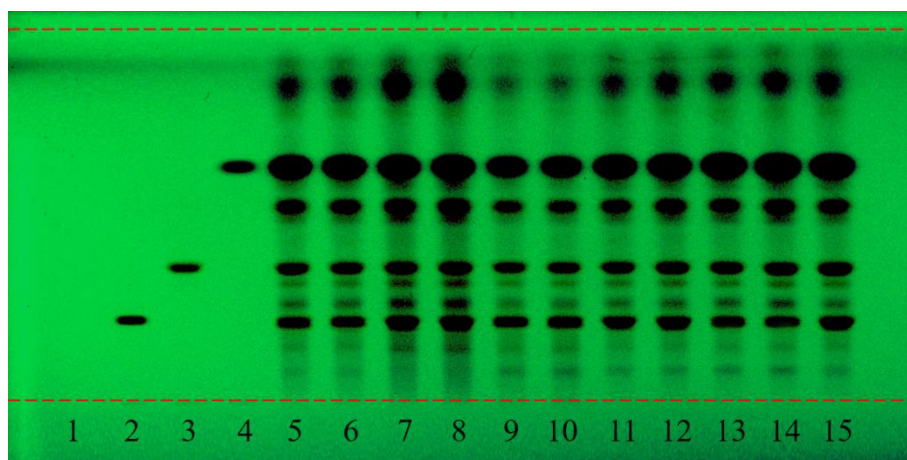
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



1	Blank	7, 8	檢品溶液 2 (NWB)
2	西紅花苷 I (1.0 mg/mL)	9, 10	檢品溶液 3 (NX)
3	西紅花苷 II (1.0 mg/mL)	11, 12	檢品溶液 4 (CA)
4	番紅花苦素 (1.0 mg/mL)	13, 14	檢品溶液 5 (CB)
5, 6	檢品溶液 1 (NC)	15	Spike (檢品溶液 9)

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版》——正丁醇：無水乙酸：水 (7：1：2)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版》—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



1	Blank	7, 8	檢品溶液 7 (SK1)
2	西紅花苷 I (1.0 mg/mL)	9, 10	檢品溶液 8 (SK2)
3	西紅花苷 II (1.0 mg/mL)	11, 12	檢品溶液 9 (SK3)
4	番紅花苦素(1.0 mg/mL)	13, 14	檢品溶液 10 (SK4)
5, 6	檢品溶液 6 (CE)	15	Spike (檢品溶液 9)

結論與建議：以《臺灣中藥典》之【萃取方法 1】方式及《臺灣中藥典》之【展開劑 1】分離與檢出西紅花苷 I，西紅花苷 II 及番紅花苦素較佳，於紫外光(254 nm)下檢視較佳。