

番瀉葉

(SENNAE FOLIUM)

番瀉葉 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)	3
番瀉葉 HPLC (藥材)	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	11
番瀉葉 TLC	29
一、方法	29
二、萃法選擇及濃度測試	30
三、溶媒系統選擇	31
四、觀察方式選擇	32
五、十批番瀉葉藥材樣品檢測	33

番瀉葉

(SENNAE FOLIUM)

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瀉葉的乾燥小葉。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：番瀉葉

生藥名：SENNAE FOLIUM

英文名：Senna Leaf

基原：本品為豆科 Leguminosae 植物亞歷山大番瀉 *Senna alexandrina* Mill. (*Cassia acutifolia* Dehile; *Cassia angustifolia* Vahl) 之乾燥小葉。

採收加工：於秋季開花前或果實成熟時剪下枝條，摘取小葉，乾燥即得。

藥材性狀：本品呈披針形或狹披針形，長 1.5~5 cm，寬 0.5~2 cm，淡灰黃色至淡灰黃綠色，下表面顏色稍淺。全緣，葉端急尖、短尖或微凸，葉基不對稱或稍不對稱，具短柄。葉脈隆起，一次支脈沿著近葉緣處延伸至葉尖，與直上支脈連結。兩面均有細短絨毛，近主脈處較密。氣微弱，味微苦。

生長分佈：草本狀小灌木。原產於乾熱地帶，喜陽光充足、高溫、乾燥之環境，不耐寒。以土層深厚、排水良好的砂質土壤為宜。花期 9~12 月，果期次年 3 月。藥材主產於印度、埃及及中國雲南等地。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 表皮可見厚化之角質層、多數氣孔與壁具疣狀突起之單細胞非腺毛。
2. 表皮細胞分成 2 個與葉面平行之胞室，內胞室含有黏液質。
3. 葉肉上下表皮內皆具有 1 列柵狀細胞，上側柵狀細胞通過主脈，較長；下側柵狀細胞不通過主脈，較短。
4. 葉肉組織有海綿細胞 3~4 層，散有草酸鈣簇晶及單晶。
5. 維管束周圍有環狀排列的纖維束，旁的薄壁細胞中含有草酸鈣方晶，形成晶鞘纖維。
6. 初生木質部導管 4~6 個排列成行，韌皮部細胞細小。
7. 主脈下表皮內側有數列厚角細胞。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末淡黃綠色。
2. 表皮細胞表面觀多角形，上下兩面均有氣孔，多數為平軸式，副衛細胞多為 2 個，有時可見 3 個，偶可見非腺毛著生或非腺毛殘基。
3. 非腺毛可見，單細胞，長 80~350 μm ，直徑 12~25 μm ，壁厚，有疣狀突起。
4. 纖維束周圍的薄壁細胞含眾多草酸鈣方晶，形成結晶纖維，草酸鈣方晶直徑 6~18 μm 。偏光顯微鏡下呈多彩狀。
5. 草酸鈣簇晶存在於葉肉薄壁細胞中，直徑 9~26 μm 。偏光顯微鏡下呈多彩狀。
6. 導管多為螺紋導管，細小，直徑約 7 μm 。



圖 1 番瀉葉藥材圖

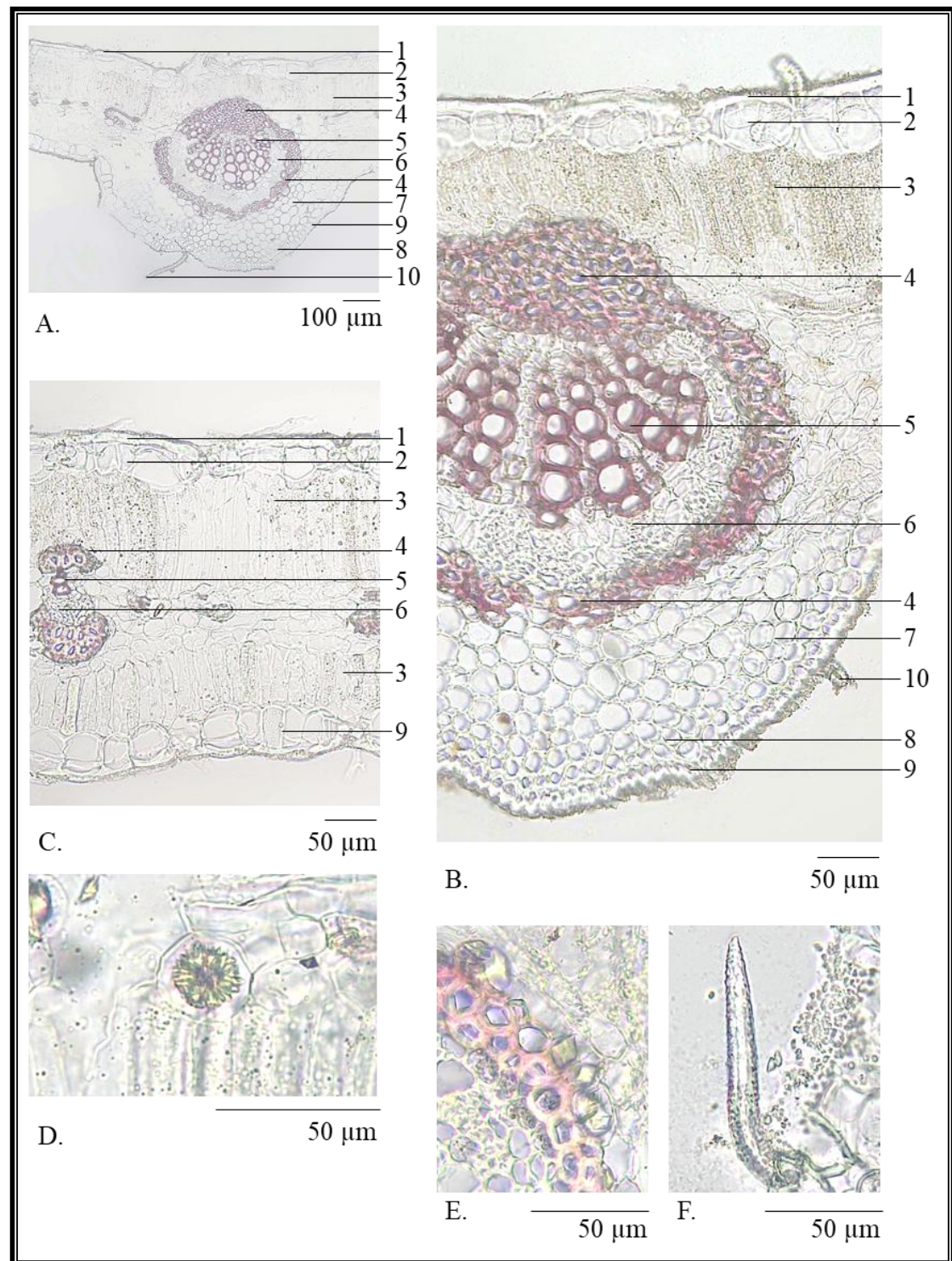


圖 2 番瀉葉橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.主脈橫切面放大圖 C.葉肉橫切面放大圖 D.草酸鈣簇晶

E.草酸鈣方晶 F.非腺毛

1.角質層 2.上表皮細胞 3.柵狀細胞 4.纖維束 5.初生木質部 6.韌皮部

7.薄壁細胞 8.厚角組織 9.下表皮細胞 10.非腺毛

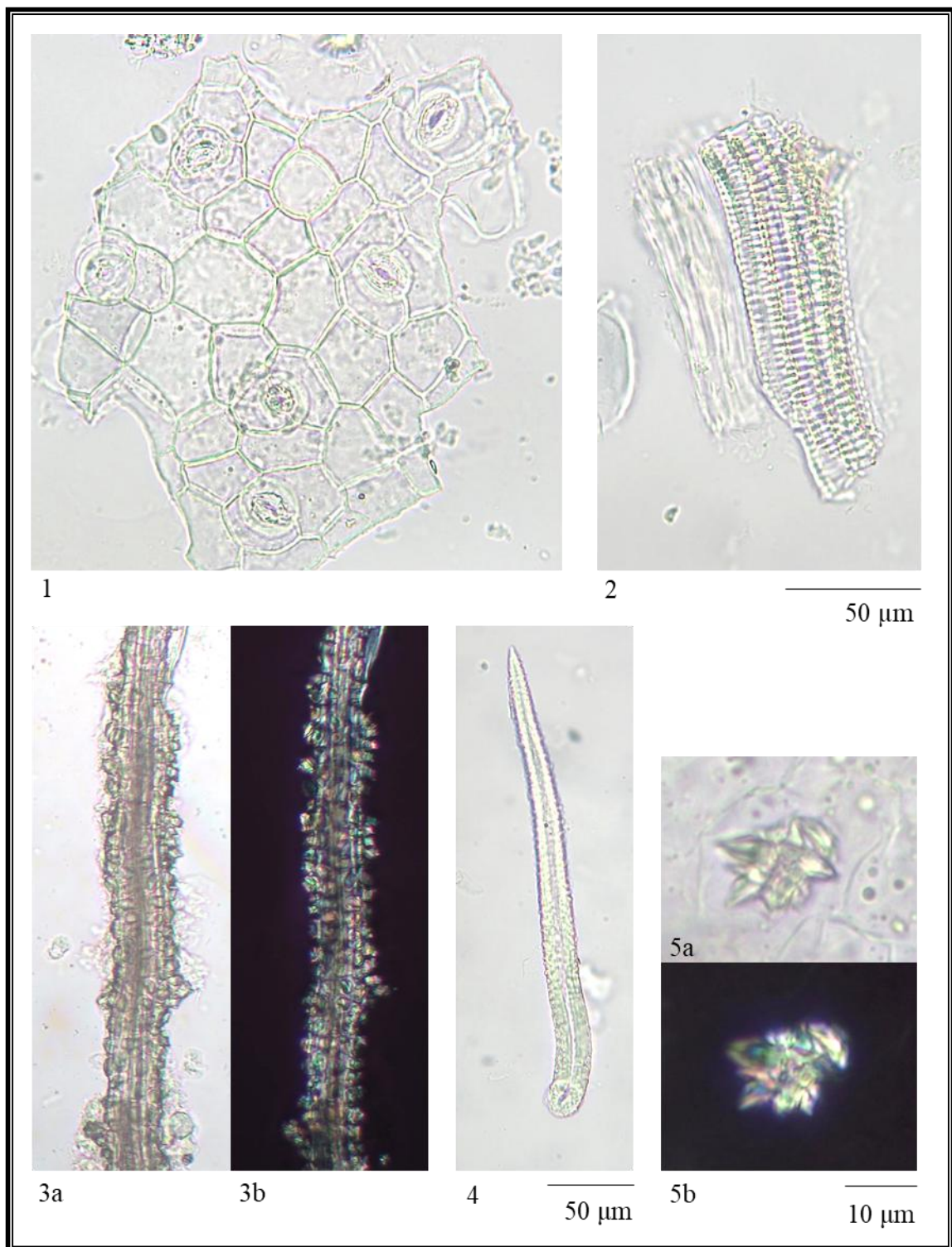


圖 3 番瀉葉粉末顯微特徵圖

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

1. 表皮細胞及氣孔 2. 螺紋導管 3. 晶纖維 4. 非腺毛 5. 草酸鈣簇晶

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。臺北市：衛生福利部。325 頁。
2. 行政院衛生署中醫藥委員會(1999)。中藥材品質管制：組織型態學鑑定。臺北市：行政院衛生署中醫藥委員。69~70 頁。
3. 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。372 頁。
4. 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(2014)。香港中藥材標準第六冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。744~754 頁。
5. 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。276~277 頁。
6. 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。622 頁。
7. 王滿恩、趙昌(主編)(2019)。飲片驗收經驗。山西科學技術出版社。588~589 頁。
8. 肖培根(主編)(2002)。新編中藥志第三卷。北京：化學工業出版社。509~514 頁。
9. 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。298~299 頁。
10. 彭成、張文生(主編)(2020)。新編中國藥材學第七卷。中國醫藥科技出版社。388~391 頁。
11. 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。北京：人民衛生出版社。417 頁。
12. 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。95~96 頁。

番瀉葉 (SENNAE FOLIUM)

一、材料

購置於臺灣各地番瀉葉藥材共 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, 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、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(HPLC grade)購置於永定科技有限公司; 乙腈(HPLC grade)購置於景明化工股份有限公司; 三氟醋酸、乙酸、乙酸钠、四庚基溴化銨及碳酸氫鈉購置於友和貿易有限公司。

(二) 對照標準品

番瀉苷 A (Sennoside A) CAS No. 81-27-6, 純度為 98.94%, Lot No. 25062301; 番瀉苷 B (Sennoside B) CAS No. 128-57-4, 純度為 99.69%, Lot No. 224092613, 皆購置於普思生物科技有限公司。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒與條件評估

取本品粉末 7 份, 每份準確稱取約 0.5 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、0.1%碳酸氫鈉水溶液各 25 mL, 超音波振盪處理(功率 300 W, 頻率 40 kHz) 30 分鐘, 離心 10 分鐘(約 4000 × g), 取上清液過濾(Syringe filter, PTFE 0.45 μm), 即得。另取本品粉末 1 份, 準確稱取約 0.5 g, 置 50 mL 離心管中, 準確加入 0.1%碳酸氫鈉水溶液 25 mL, 超音波振盪處理(功率 300 W, 頻率 40 kHz) 15 分鐘, 離心 10 分鐘(約 4000 × g), 取上清液過濾(Syringe filter, PTFE 0.45 μm), 即得。每針 10 μL 注入 HPLC, 以所測得進注量之番瀉苷 A 及番瀉苷 B 最大波峰面積為最佳番瀉葉藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.5 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 0.1%碳酸氫鈉水溶液 25 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 15 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000×g)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 25 mL 之容量瓶中，加 0.1%碳酸氫鈉水溶液至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 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，直到番瀉苷 A 及番瀉苷 B 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番瀉苷 A 2.0 mg，加 10 mL 的 0.1%碳酸氫鈉水溶液製成每 1 mL 含番瀉苷 A 200 μg 的對照標準品儲備溶液，並以 0.1%碳酸氫鈉水溶液稀釋至番瀉苷 A 50 μg/mL 製成對照標準品溶液。
2. 準確稱取對照標準品番瀉苷 B 2.0 mg，加 10 mL 的 0.1%碳酸氫鈉水溶液製成每 1 mL 含番瀉苷 B 200 μg 的對照標準品儲備溶液，並以 0.1%碳酸氫鈉水溶液稀釋至番瀉苷 B 50 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 0.5 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 0.1%碳酸氫鈉水溶液 25 mL，超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 15 分鐘，離心 10 分鐘(約 4000×g)，以 No.1 濾紙過濾，殘渣部分重複提取 1 次，合併濾液，移入 50 mL 之容量瓶中，加 0.1%碳酸氫鈉水溶液至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 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，用標準曲線計算檢品溶液中番瀉苷 A 及番瀉苷 B 的含量，即得。

(六) 檢量線

1. 準確吸取番瀉苷 A 對照標準品儲備液適量(200 μg/mL)，以 0.1%碳酸氫鈉水溶液稀釋成含番瀉苷 A 分別為 200、100、50、25、10 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，利用對照標準品之波峰面積(y 軸)和對照標準品之濃度(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. 準確吸取番瀉苷 B 對照標準品儲備液適量(200 μg/mL)，以 0.1%碳酸氫鈉水溶液稀釋成含番瀉苷 B 分別為 200、100、50、25、10 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，利用對照標準品之波峰面積(y 軸)和對照標準品之濃度(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

1. 以番瀉苷 A 為 50 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以番瀉苷 A 的波峰面積為指標，求出相對標準差。
2. 以番瀉苷 B 為 50 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以番瀉苷 B 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：取同一批市售番瀉葉藥材粉末，依番瀉葉藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份番瀉葉藥材檢品溶液，進樣測定，以番瀉苷 A 及番瀉苷 B 的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售番瀉葉藥材粉末，依番瀉葉藥材檢品溶液製備方法製備番瀉葉藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、24 小時進樣測定，以番瀉苷 A 及番瀉苷 B 的含量(%)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. 取已知番瀉苷 A 含量的番瀉葉藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.5 g，分別加入番瀉苷 A 1.0 mg，並按檢品溶液製備方法操作測定。
2. 取已知番瀉苷 B 含量的番瀉葉藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.5 g，分別加入番瀉苷 B 1.0 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, Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：UV 340 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:0.1 M 乙酸-乙酸鈉緩衝液 (35:65)* (%)
0	100
25	100

*取 650 mL 水加入 5.33 g 乙酸鈉，再加入 1.2 mL 乙酸配成約 pH 5.0 緩衝液後，加入 350 mL 乙腈混合溶液 1000 mL 中加入四庚基溴化銨 2.45 g。

(十二) 臺灣市售番瀉葉藥材含量測定

取 10 批市售番瀉葉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 公式計算樣品番瀉苷 A 及番瀉苷 B 的百分比含量。

(十三) 番瀉葉檢品之 UPLC 分析條件

1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C₁₈ Column (100 $\times$ 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：UV 340 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 $^{\circ}\text{C}$
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

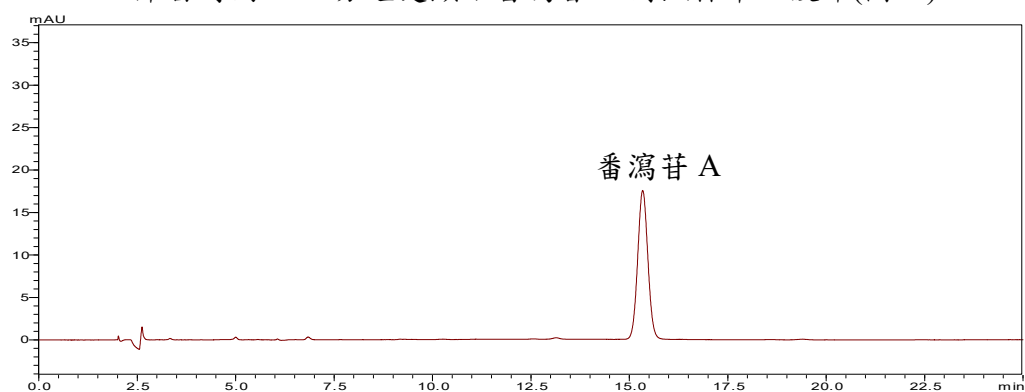
時間(min)	乙腈:0.1 M 乙酸-乙酸鈉緩衝液 (35:65)*(%)
0	100
6	100

*取 650 mL 水加入 5.33 g 乙酸鈉，再加入 1.2 mL 乙酸配成約 pH 5.0 緩衝液後，加入 350 mL 乙腈混合溶液 1000 mL 中加入四庚基溴化銨 2.45 g。

五、結果

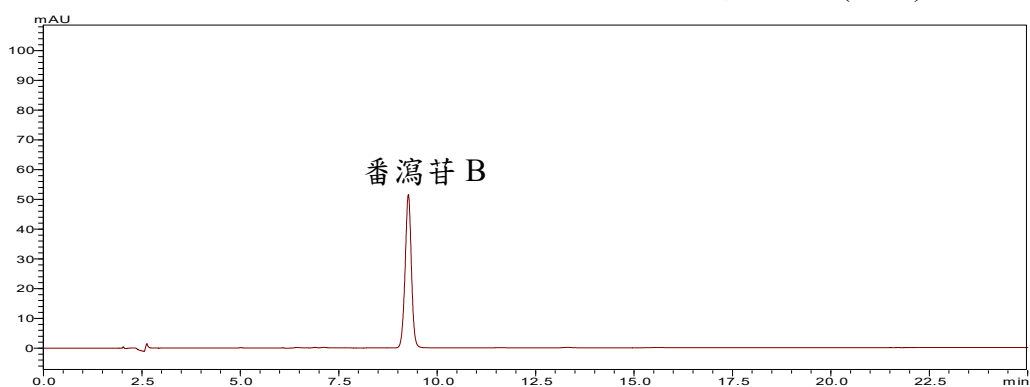
(一) 對照標準品番瀉苷 A 及番瀉苷 B 之 HPLC 層析

於滯留時間 15.3 分鐘處顯示番瀉苷 A 對照標準品波峰(圖一)。



圖一、番瀉苷 A 對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

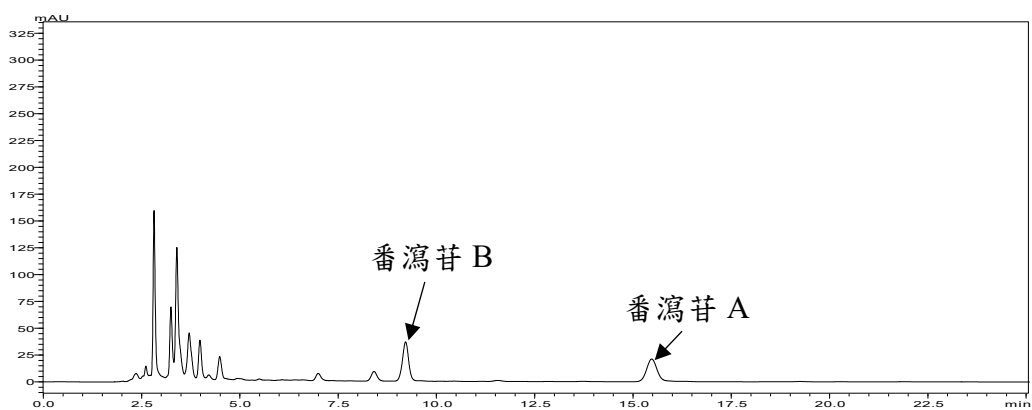
於滯留時間 9.3 分鐘處顯示番瀉苷 B 對照標準品波峰(圖二)。



圖二、番瀉苷 B 對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售番瀉葉藥材檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 9.2、15.4 分鐘處分別顯示番瀉葉藥材檢品中番瀉苷 B 及番瀉苷 A 波峰(圖三)。番瀉苷 A 及番瀉苷 B 分離率(R)分別為 3.93 及 2.86，拖尾因子(T)分別為 1.07 及 0.99，均在系統適用性要求內。



圖三、市售番瀉葉藥材檢品之 HPLC 層析

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 0.1%碳酸氫鈉溶液為溶媒時，每單位進注量所得番瀉苷 A 及番瀉苷 B 的波峰面積最大，顯示 0.1%碳酸氫鈉溶液為最佳萃取溶媒(表一)。

表一、不同萃取溶媒評估

溶媒	番瀉苷 A 波峰面積	番瀉苷 B 波峰面積	最佳萃取
甲醇	424488	346034	
75%甲醇	790963	667939	
50%甲醇	701097	536894	
乙醇	30142	68204	
75%乙醇	607345	684850	
50%乙醇	751367	410137	
0.1%碳酸氫鈉 超音波振盪處理 15 分鐘	796856	779782	√
0.1%碳酸氫鈉 超音波振盪處理 30 分鐘	719685	711645	

(四) 最佳萃取次數評估

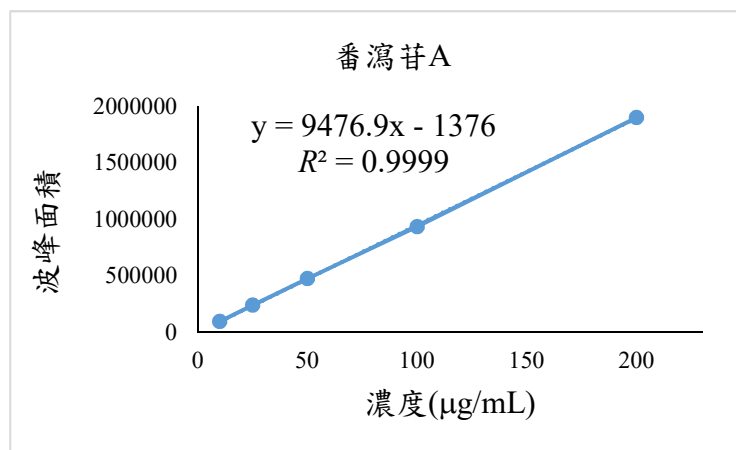
結果顯示萃取 2 次基本上已將番瀉苷 A 及番瀉苷 B 萃取完全(萃取率大於 98%)(表二)。

表二、番瀉葉藥材檢品萃取次數評估

0.1%碳酸氫鈉 超音波振盪處理 15 分鐘	番瀉苷 A 波峰面積	番瀉苷 B 波峰面積
第 1 次	661575	660629
第 2 次	63077	55463
第 3 次	3313	4030
第 4 次	ND	ND

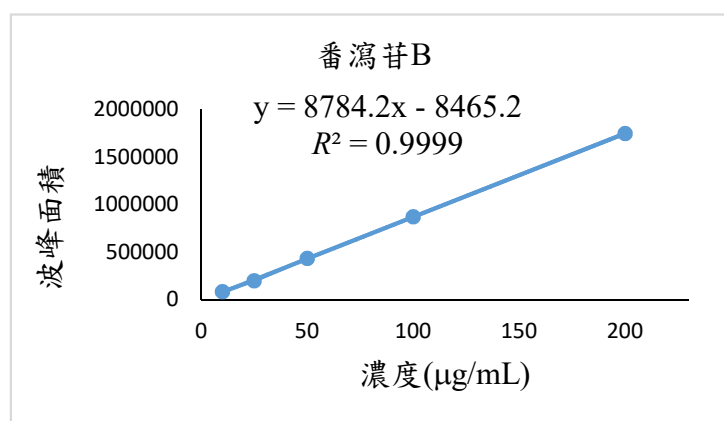
(五) 對照標準品番瀉苷 A 及番瀉苷 B 檢量線

1. 經不同濃度番瀉苷 A (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分別為 $y = 9476.9x - 1376$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 10–200 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖四)。



圖四、番瀉苷 A 之檢量線圖

2. 經不同濃度番瀉苷 B(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 $y = 8784.2x - 8465.2$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 10–200 μg/mL 有良好的線性關係(圖五)。



圖五、番瀉苷 B 之檢量線圖

表三、番瀉苷 A 及番瀉苷 B 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
番瀉苷 A	10–200	$y = 9476.9x - 1376$	0.9999
番瀉苷 B	10–200	$y = 8784.2x - 8465.2$	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，番瀉苷 A 及番瀉苷 B 精密度之相對標準差分別為 0.35%、0.27%，均在系統適用性要求內。

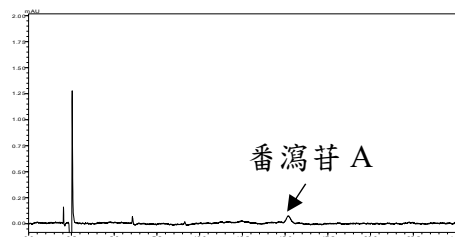
(七) 重複性與穩定性試驗

實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，番瀉苷 A 及番瀉苷 B 重複性之相對標準差分別為 1.66% 及 1.87%，均在系統適用性要求內。

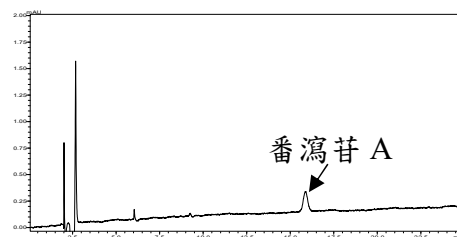
番瀉苷 A 及番瀉苷 B 在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差分別為 0.19% 及 0.35%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

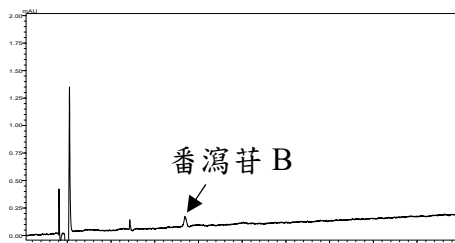
番瀉苷 A 之偵測極限為 0.10 $\mu\text{g/mL}$ (圖六)和定量極限為 0.30 $\mu\text{g/mL}$ (圖七)；番瀉苷 B 之偵測極限為 0.10 $\mu\text{g/mL}$ (圖八)和定量極限為 0.30 $\mu\text{g/mL}$ (圖九)。



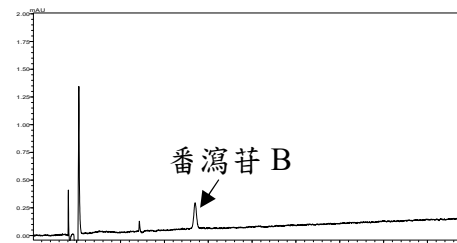
圖六、番瀉苷 A 之偵測極限層析圖



圖七、番瀉苷 A 定量極限層析圖



圖八、番瀉苷 B 之偵測極限層析圖



圖九、番瀉苷 B 之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	番瀉苷 A		番瀉苷 B	
	濃度	R.S.D(%)	濃度	R.S.D(%)
精密度(n=5)	50 $\mu\text{g/mL}$	0.35%	50 $\mu\text{g/mL}$	0.27%
再現性(n=5)	檢品溶液(No.3)	2.45%	檢品溶液(No.3)	2.53%
穩定性(n=5)	檢品溶液(No.3)	0.47%	檢品溶液(No.3)	2.00%
偵測極限(n=1)	0.10 $\mu\text{g/mL}$	-	0.10 $\mu\text{g/mL}$	-
定量極限(n=1)	0.30 $\mu\text{g/mL}$	-	0.30 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

番瀉苷 A 平均添加回收率為 95.8%，相對標準偏差為 1.54% (表五)；
番瀉苷 B 平均添加回收率為 93.6%，相對標準偏差為 2.00% (表六)。

表五、番瀉苷 A 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	0.5008	2.2275	1.0	3.1965	96.90	95.8	1.54
2	0.5007	2.2270	1.0	3.1942	96.72		
3	0.5006	2.2266	1.0	3.1596	93.30		
4	0.5005	2.2262	1.0	3.1904	96.42		
5	0.5003	2.2253	1.0	3.1840	95.88		

表六、番瀉苷 B 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	0.5008	2.5408	1.0	3.4971	95.64	93.6	2.00
2	0.5007	2.5403	1.0	3.4913	95.10		
3	0.5006	2.5397	1.0	3.4607	92.10		
4	0.5005	2.5392	1.0	3.4787	93.95		
5	0.5003	2.5382	1.0	3.4514	91.32		

(十) 臺灣市售番瀉葉藥材含量測定

10 批番瀉葉藥材之含量測定結果(乾燥品)如表七所示，番瀉苷 A 的含量為 0.427-0.567%，番瀉苷 B 的含量為 0.514-0.666%，番瀉苷 A 與番瀉苷 B 的總含量為 0.973-1.227%，建議番瀉葉藥材指標成分番瀉苷 A 與番瀉苷 B 的總量不得少於 1.1%。理論板數按番瀉苷 A 波峰計算應不低於 5000 (實際值為 16569)，理論板數按番瀉苷 B 波峰計算應不低於 5000 (實際值為 16428)。

表七、臺灣市售番瀉葉藥材檢品之番瀉苷 A 與番瀉苷 B 的含量

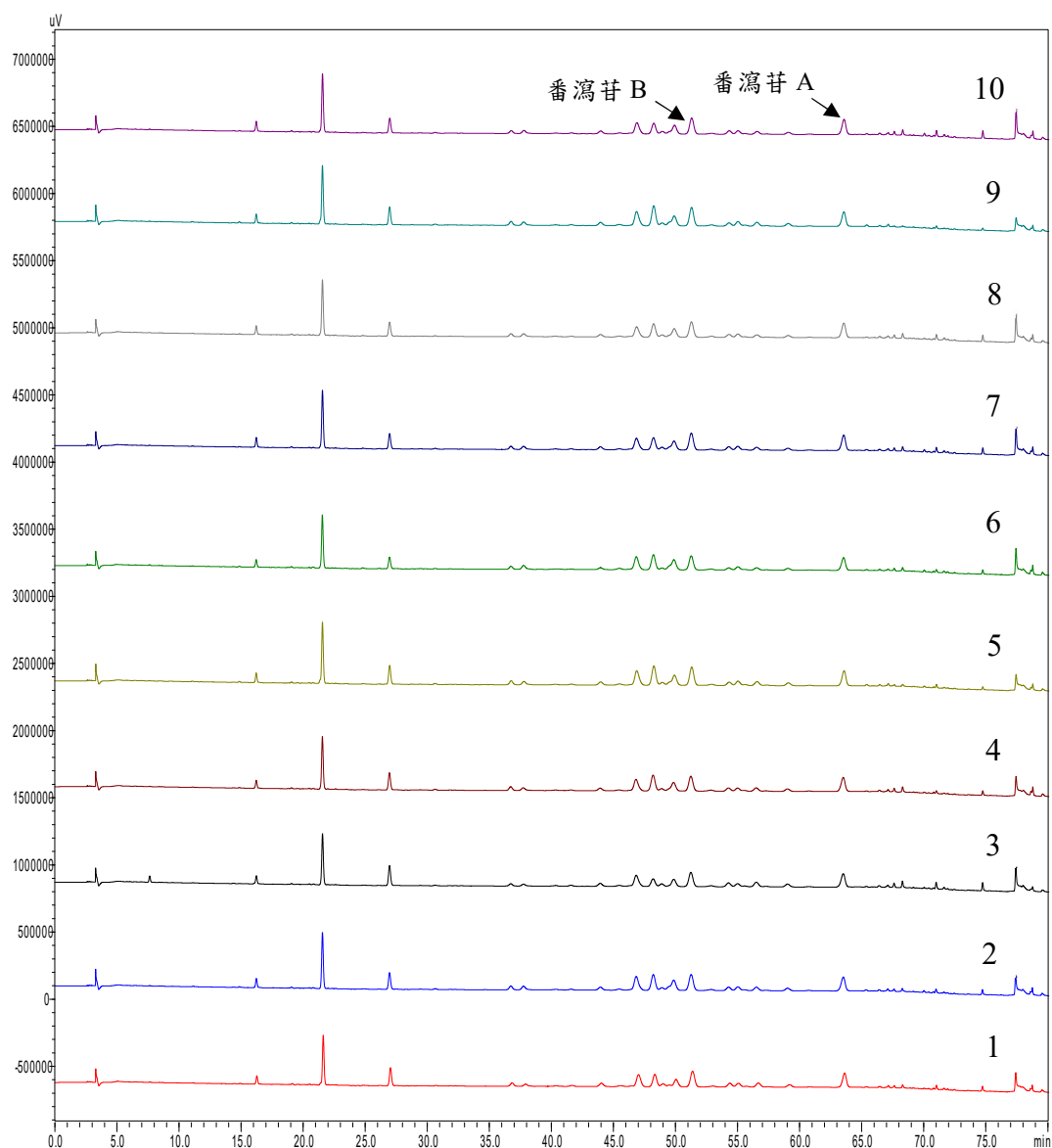
藥材編號(No.)	番瀉苷 A 含量(%)	番瀉苷 B 含量(%)	番瀉苷 A 與番瀉苷 B 總含量(%)
1 (NC)	0.531	0.546	1.077
2 (CB)	0.470	0.572	1.042
3 (CB2)	0.459	0.514	0.973
4 (CH)	0.544	0.565	1.109
5 (SC)	0.567	0.657	1.224
6 (SK1)	0.479	0.570	1.049
7 (SK2)	0.561	0.666	1.227
8 (SK3)	0.510	0.580	1.091
9 (SK4)	0.427	0.638	1.065
10 (SK5)	0.463	0.520	0.982
平均值±S.D	0.501±0.05	0.583±0.05	1.084±0.09

(十一) 番瀉葉藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售番瀉葉藥材檢品溶液各 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：UV 225 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：

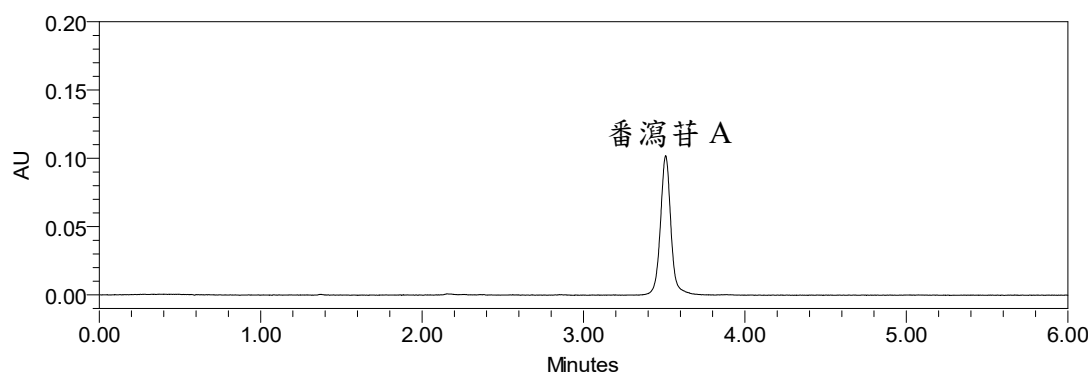
時間(min)	甲醇(%)	0.1% 三氟醋酸(v/v, %)
0	0	100
20	28	72
60	40	60
80	100	0



圖十、10 批番瀉葉藥材之 HPLC 指紋圖譜

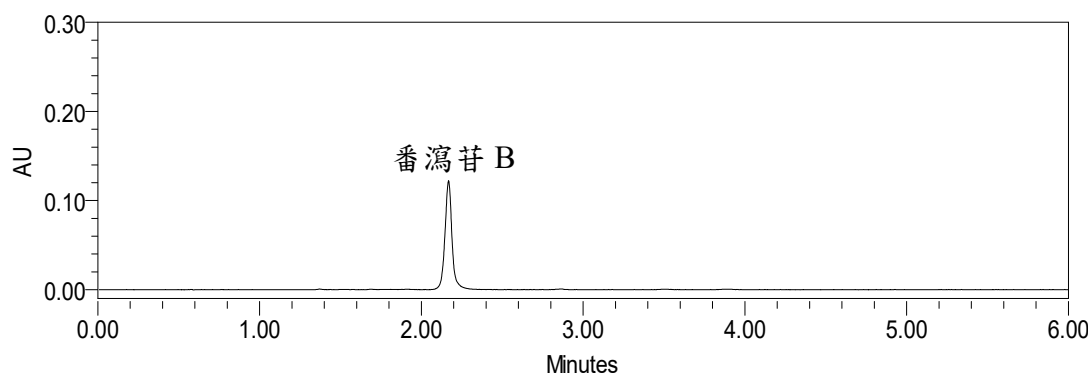
(十二) 對照標準品番瀉苷 A 及番瀉苷 B 之 UPLC 層析

於滯留時間 3.51 分鐘處顯示番瀉苷 A 對照標準品波峰(圖十一)



圖十一、番瀉苷 A 對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

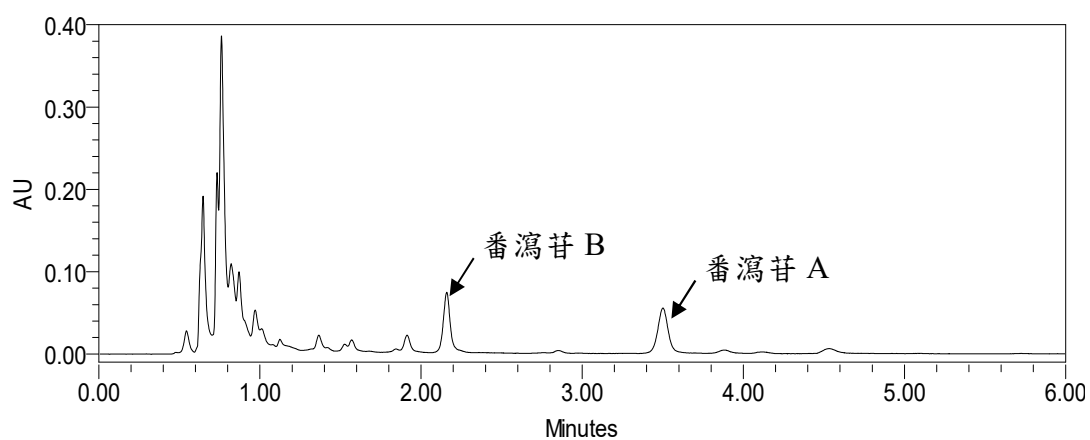
於滯留時間 2.17 分鐘處顯示番瀉苷 B 對照標準品波峰(圖十二)。



圖十二、番瀉苷 B 對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售番瀉葉藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 2.16、3.50 分鐘處分別顯示番瀉葉藥材檢品中番瀉苷 B 及番瀉苷 A 波峰(圖十三)。

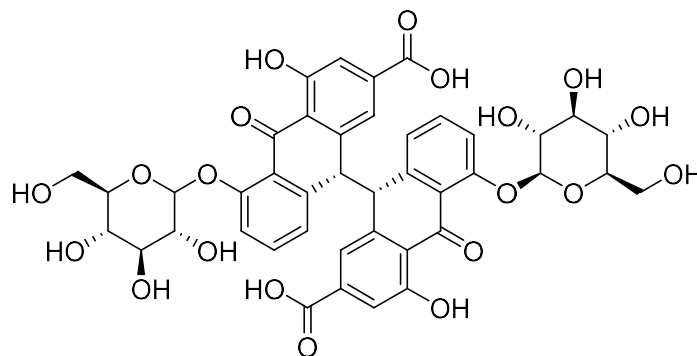


圖十三、市售番瀉葉藥材檢品之 UPLC 層析圖

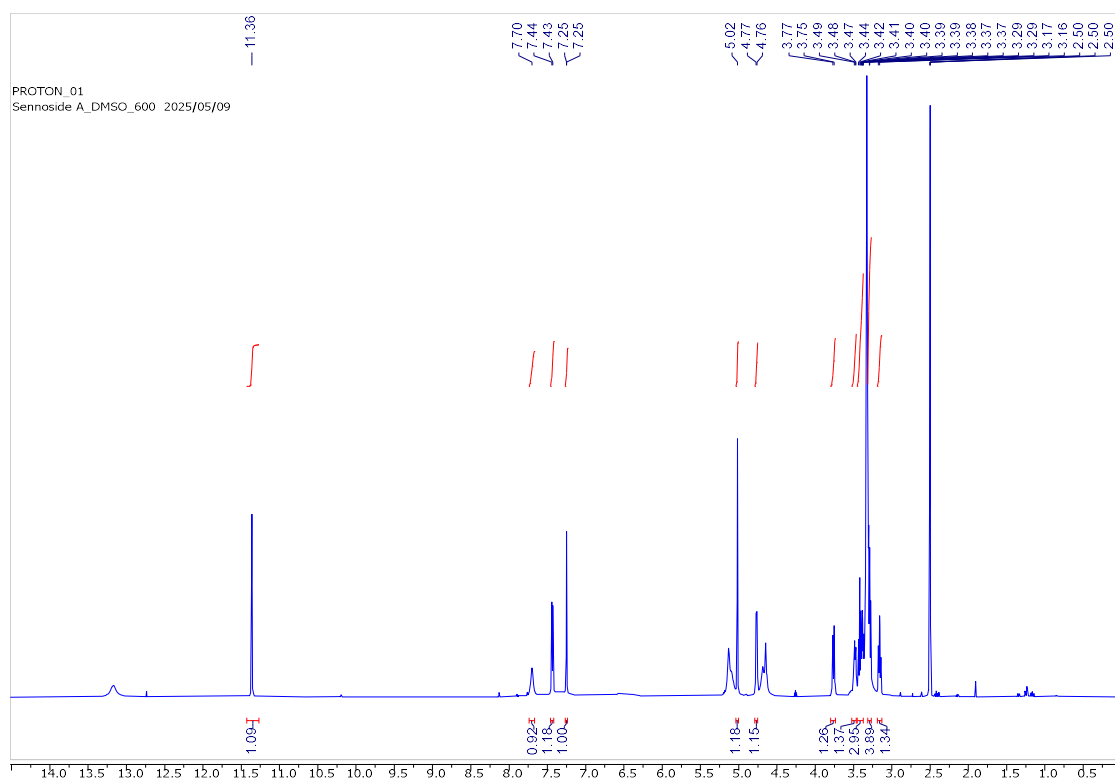
(十四) 番瀉苷 A 的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{42}H_{38}O_{20}$ ；分子量：862.7；熔點：248-250 °C；黃色結晶粉末。

(十五) 番瀉苷 A 的結構

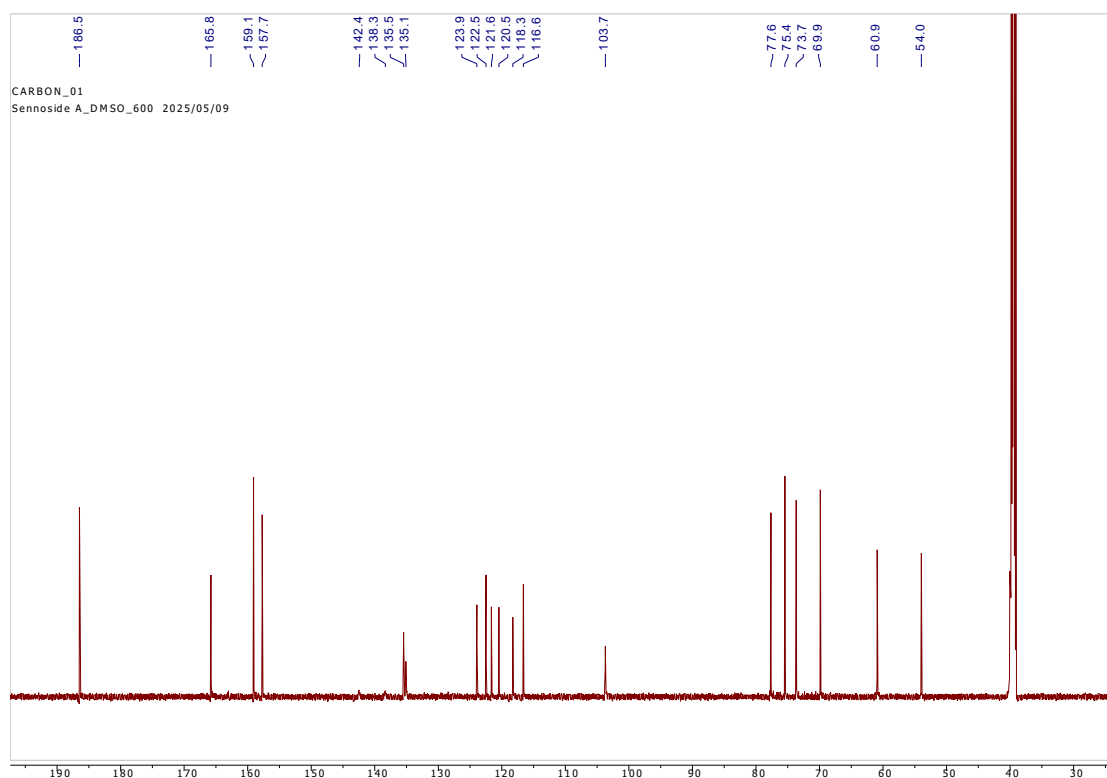


(十六) 番瀉苷 A 的 1H NMR 圖譜



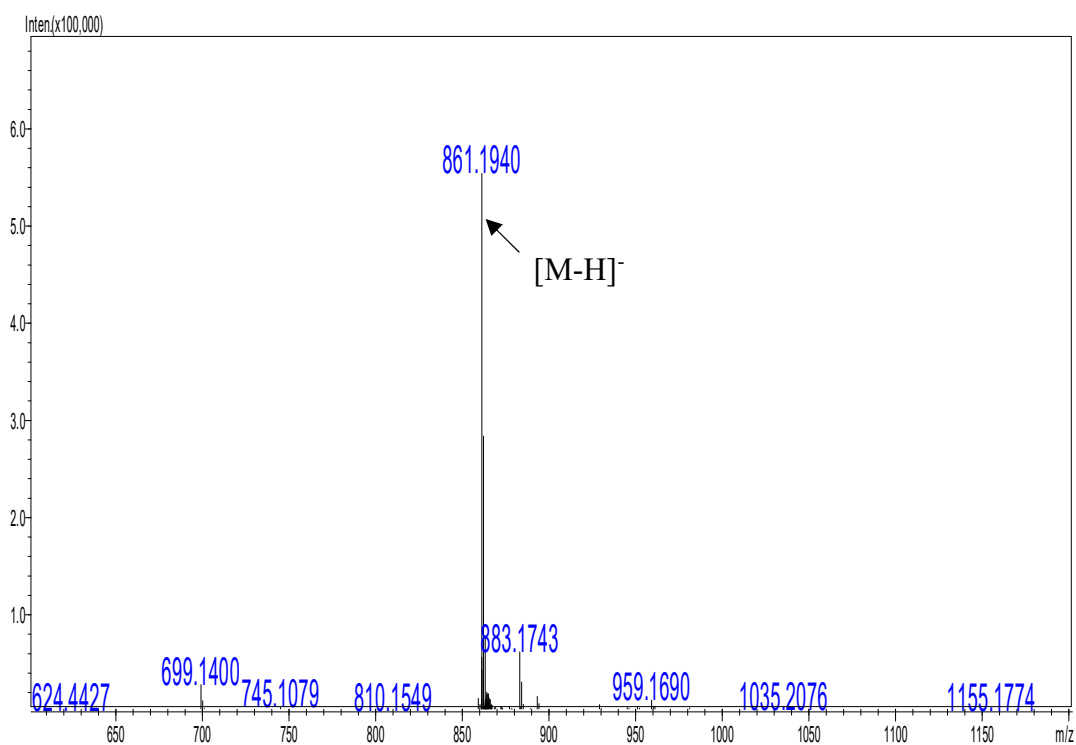
圖十四、番瀉苷 A 的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 番瀉苷 A 的 ^{13}C NMR 圖譜



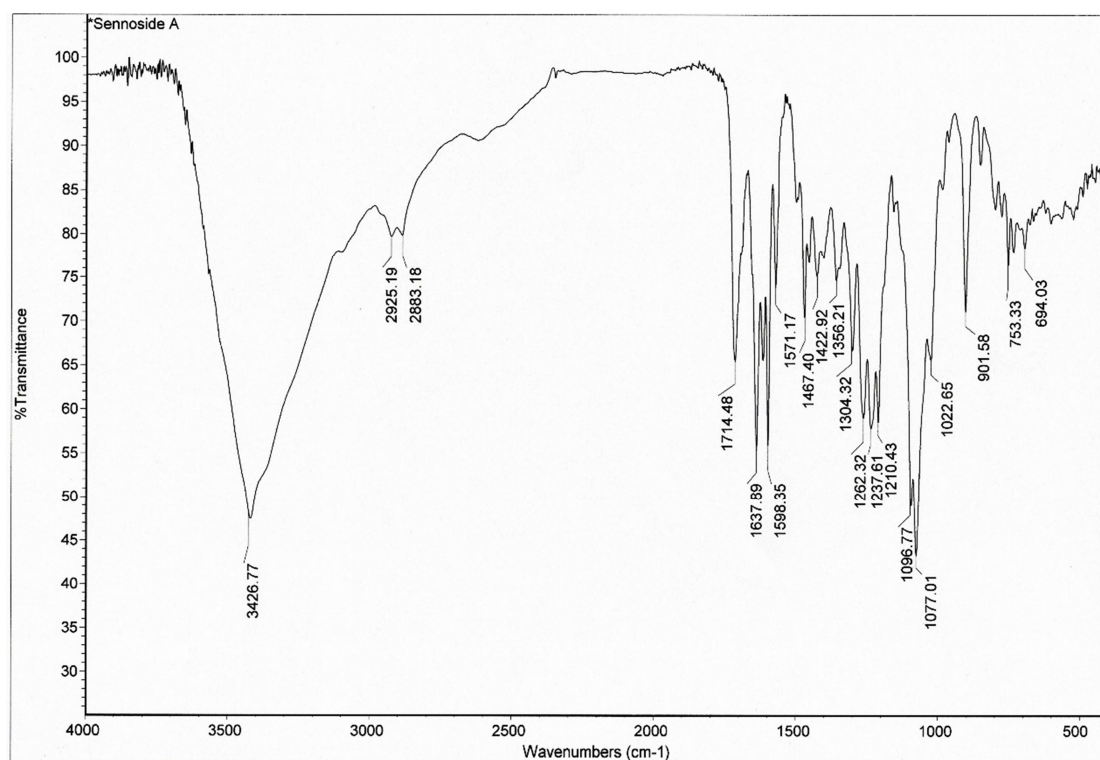
圖十五、番瀉苷 A 的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 番瀉苷 A 的 ESI-MS 圖譜



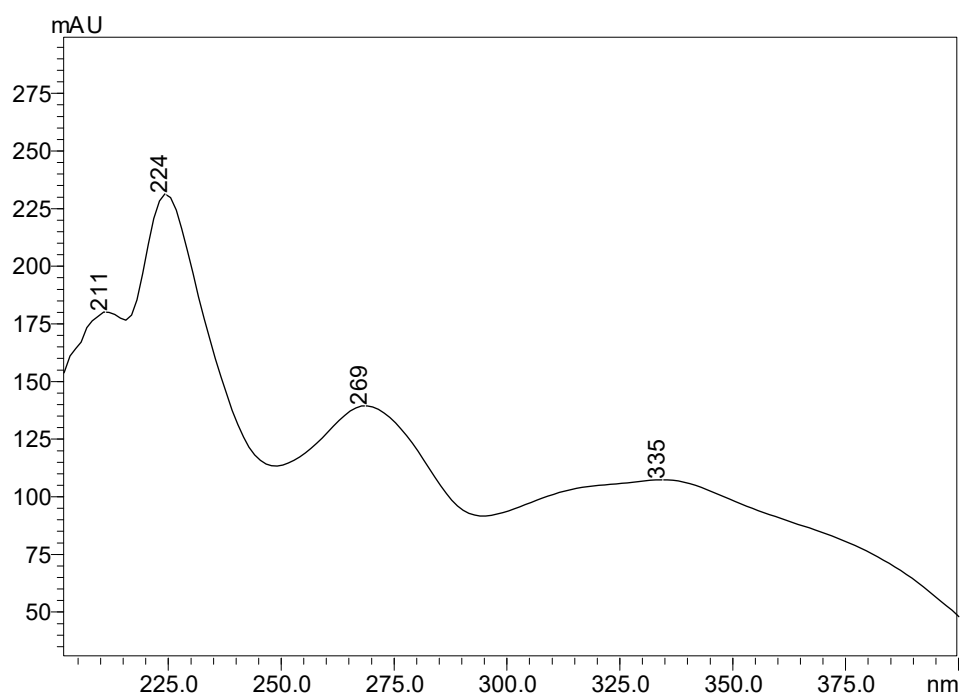
圖十六、番瀉苷 A 的 ESI-MS 圖譜

(十九) 番瀉苷 A 的 FTIR 圖譜



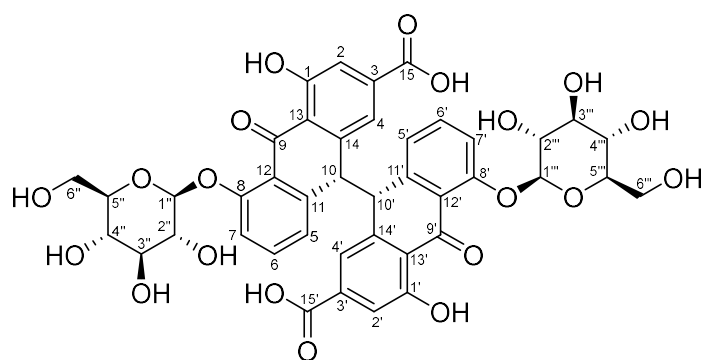
圖十七、番瀉苷 A 的 FTIR 圖譜

(二十) 番瀉苷 A 的 UV 圖譜



圖十八、番瀉苷 A 的 UV 圖譜

(二十一) 番瀉苷 A 的氫、碳化學位移



番瀉苷 A

表七、番瀉苷 A 的氫、碳化學位移(DMSO- d_6)

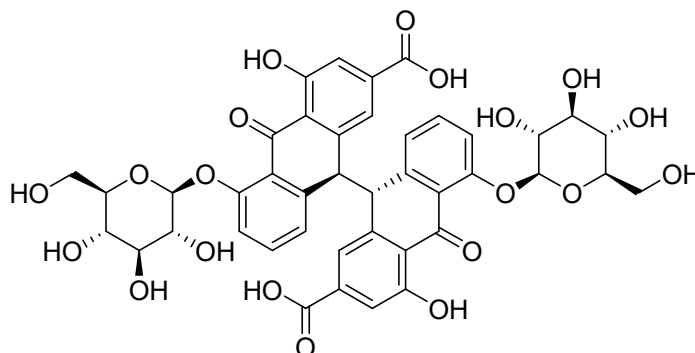
position	δ_H (600 MHz) ^a	δ_C (150 MHz)
1/ 1'		159.1
2/ 2'	7.25 (d, 1.5)	116.6
3/ 3'		135.5
4/ 4'		120.5
5/ 5'		123.9
6/ 6'	7.70 brs	135.1
7/ 7'	7.43(d, 8.3)	118.3
8/ 8'		157.7
9/ 9'		186.5
10/ 10'	5.02 s	54.0
11/ 11'		142.4 ^b
12/ 12'		122.5
13/ 13'		121.6
14/ 14'		138.3 ^b
15/ 15'		165.8
1''/ 1'''	4.77 (d, 7.7)	103.7
2''/ 2'''	3.29 m	73.7
3''/ 3'''	3.42 (t, 9.0)	75.4
4''/ 4'''	3.16 (t, 9.0)	69.9
5''/ 5'''	3.38 m	77.6
6''/ 6'''	3.48 (dd, 6.4, 11.6); 3.76 (d, 11.6)	60.9
1-OH/ 1'-OH	11.36	

^a(Multiplicity, J in Hz) in ppm; ^bassignment by HMBC correlations

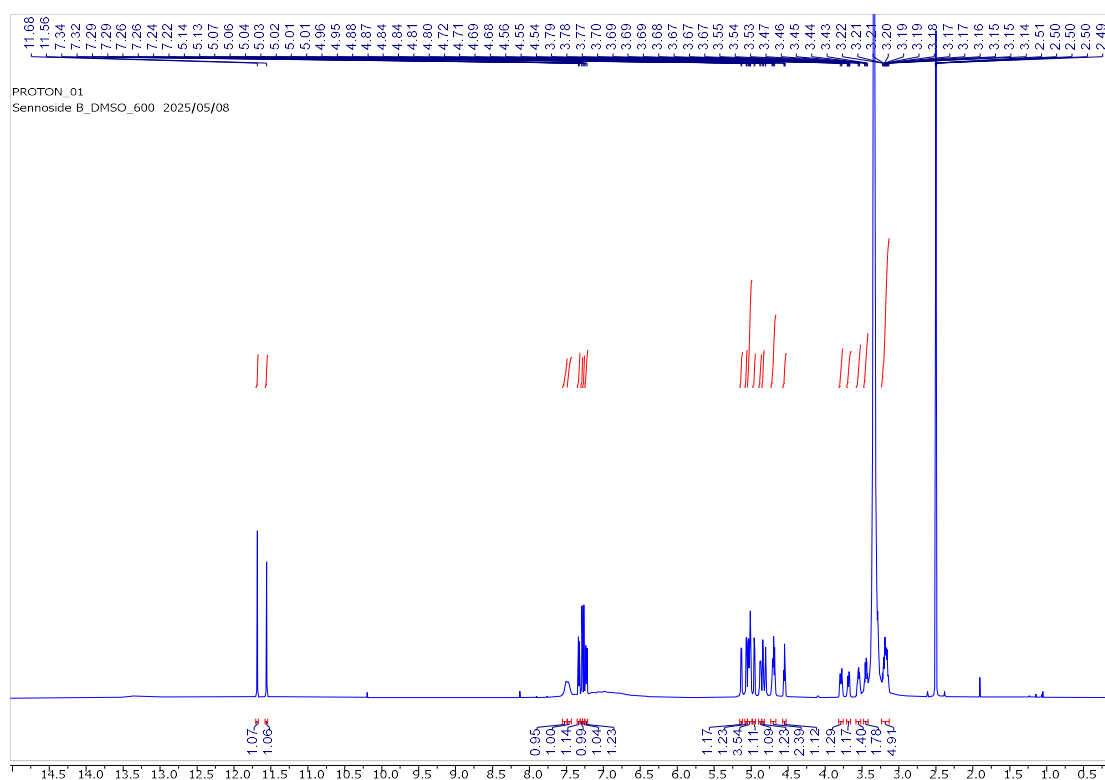
(二十二) 番瀉苷 B 的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{42}H_{38}O_{20}$ ；分子量：862.7；熔點：218-220 °C；黃色結晶粉末。

(二十三) 番瀉苷 B 的結構

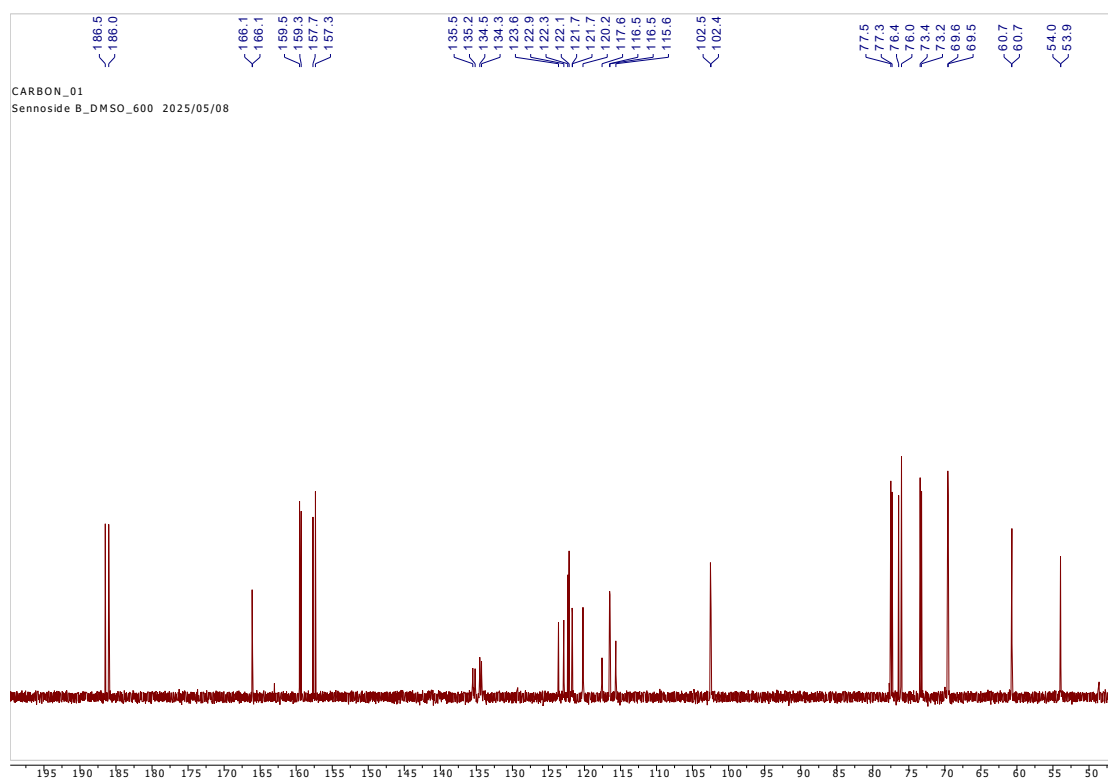


(二十四) 番瀉苷 B 的 1H NMR 圖譜



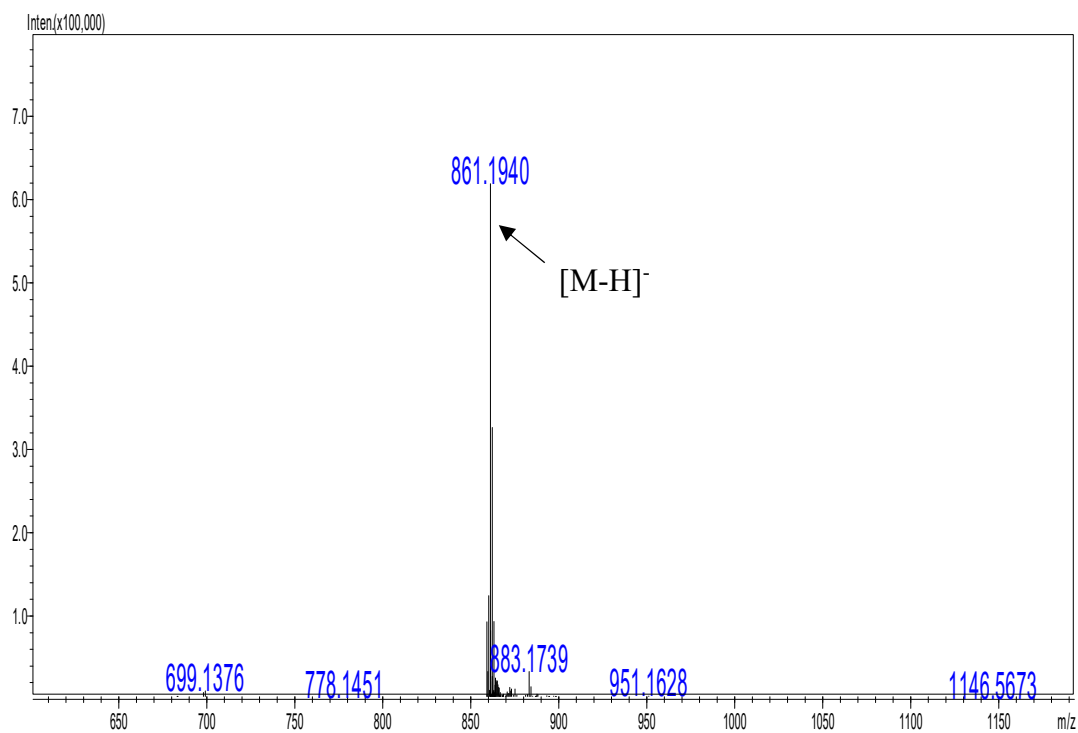
圖十九、番瀉苷 B 的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(二十五) 番瀉苷 B 的 ^{13}C NMR 圖譜



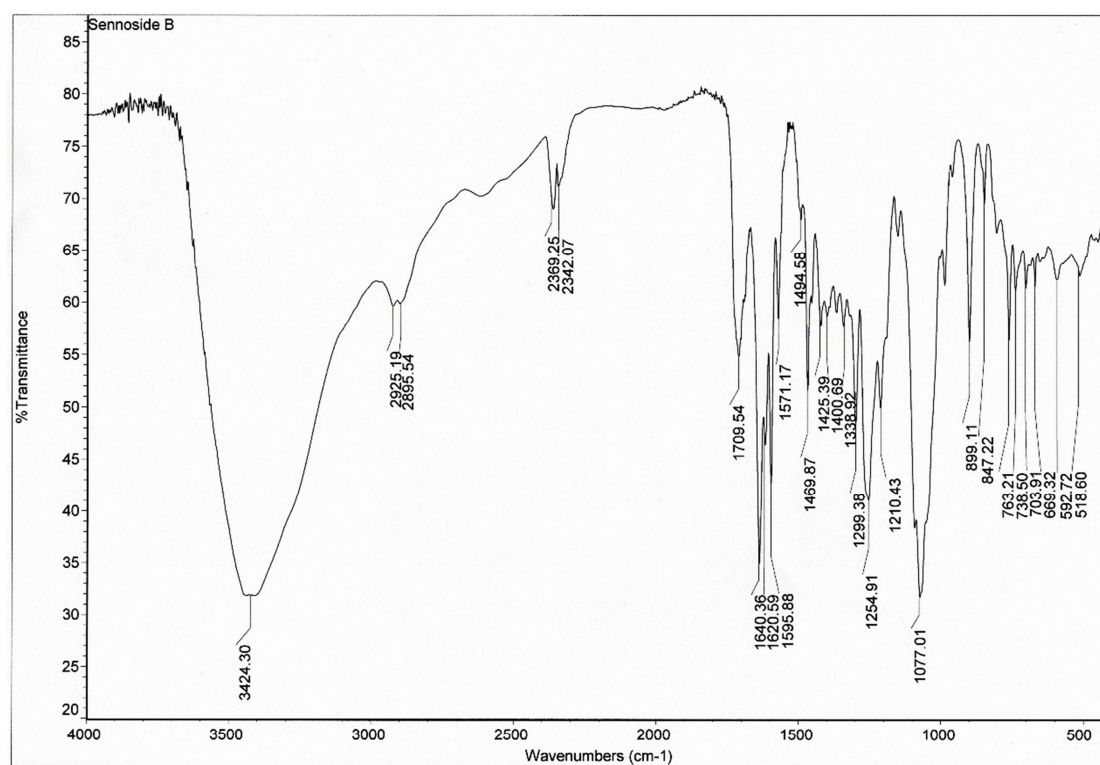
圖二十、番瀉苷 B 的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(二十六) 番瀉苷 B 的 ESI-MS 圖譜



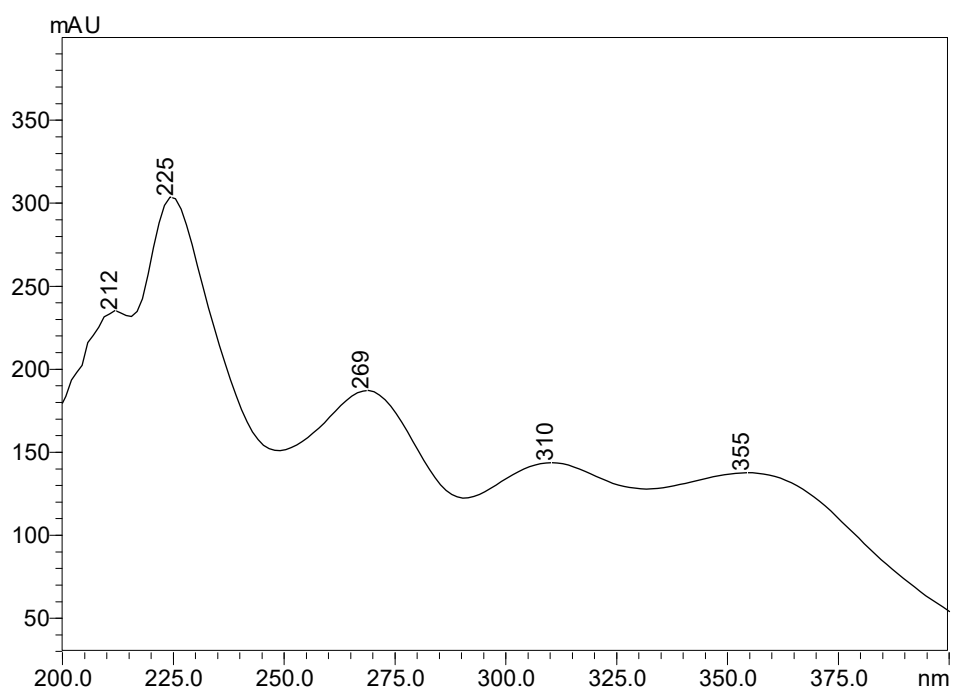
圖二十一、番瀉苷 B 的 ESI-MS 圖譜

(二十七) 番瀉苷 B 的 FTIR 圖譜



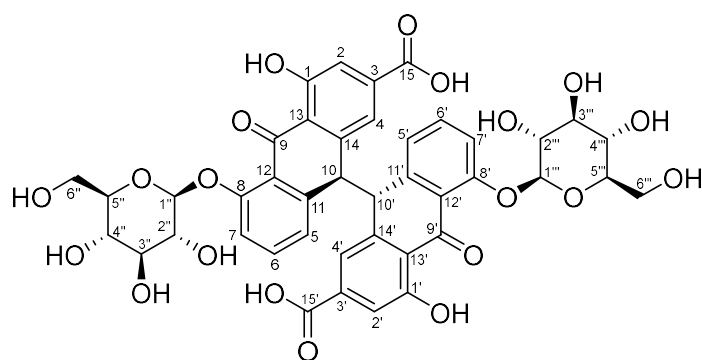
圖二十二、番瀉苷 B 的 FTIR 圖譜

(二十八) 番瀉苷 B 的 UV 圖譜



圖二十三、番瀉苷 B 的 UV 圖譜

(二十九) 番瀉苷 B 的氫、碳化學位移



番瀉苷 B

表八、番瀉苷 B 的氫、碳化學位移(DMSO- d_6)

position	δ_H (600 MHz) ^a	δ_C (150 MHz)
1		159.3
2	7.29 (d, 1.5)	116.5
3		135.5
4		120.2
5		123.6
6	7.51 overlapping	134.5
7		117.6
8	7.33 (d, 8.3)	157.3
9		186.5
10	5.01 (d, 4.0)	54.0 ^c
11		141.5 ^b
12		122.3
13		121.7
14		140.2 ^b
15		166.1
1'		159.5
2'	7.26 (d, 1.6)	116.5
3'		135.2
4'		120.2
5'		122.9
6'	7.47 (overlapping)	134.3
7'		115.6
8'	7.23 (d, 8.4)	157.7
9'		186.0
10'	4.96 (d, 4.0)	53.9 ^c
11'		141.5 ^b
12'		122.1
13'		121.7
14'		139.7 ^b

15'		166.1
1''	4.87 (d, 7.4)	102.5
2''	3.29 (overlapping)	73.2 ^d
3''	3.33 (overlapping)	76.0
4''	3.16 (m)	69.5 ^e
5''	3.35 (overlapping)	77.3 ^f
6''	3.44 (m); 3.68 (dd, 4.3, 11.1)	60.7 ^g
1'''	4.69 (d, 7.6)	102.4
2'''	3.31 (overlapping)	73.4 ^d
3'''	3.18 (m)	76.4
4'''	3.19 (m)	69.6 ^e
5'''	3.35 (overlapping)	77.5 ^f
6'''	3.54 (dd, 5.4, 11.0); 3.79 (d, 11.0)	60.7 ^g
1-OH	11.56	
1'-OH	11.68	

^a(Multiplicity, *J* in Hz) in ppm; ^bassignment by HMBC correlations; ^{c-g}interchangeable

各國藥典HPLC分析方法規範比較與建議

藥典	《臺灣中藥典》-IV	《中國藥典》2025版 一部	《香港中藥材標準》第六冊	自行研究
對照標準品	番瀉苷A與番瀉苷B	番瀉苷A與番瀉苷B	番瀉苷A與番瀉苷B	番瀉苷A與番瀉苷B
含量限度	番瀉苷 A和番瀉苷 B 的總量不少於1.1%	同《臺灣中藥典》-IV	同《臺灣中藥典》-IV	同《臺灣中藥典》-IV
檢品溶液製備	取本品粉末約0.5 g，精確稱定，精確加0.1%碳酸氫鈉溶液50 mL，超音波振盪15分鐘(30~40°C)，放冷，用0.1%碳酸氫鈉溶液補足減失的重量，搖勻，過濾，取濾液，至刻度。	同《臺灣中藥典》-IV	準確稱取本品粉末約0.5 g，加0.1%碳酸氫鈉溶液10 mL，超聲處理30分鐘，離心，濾過，濾液轉移於25-mL棕色量瓶中，重複提取1次，合併濾液，加0.1%碳酸氫鈉溶液至刻度。	準確稱取本品粉末約0.5 g，置50 mL離心管中，準確加入0.1%碳酸氫鈉水溶液25 mL，超音波振盪處理15分鐘(室溫)，離心10分鐘，過濾，殘渣部分重複提取1次，合併濾液，移入50 mL之容量瓶中，加0.1%碳酸氫鈉水溶液至刻度。
色譜洗脫條件	乙腈:0.1M乙酸-乙酸鈉緩衝液(PH 5.0) (35:65) 混合溶液1000 mL中加入四庚基溴化銨2.45 g之溶液	同《臺灣中藥典》-IV	乙腈(A)/0.1%三氟醋酸(B) 0-45' 15%-25% (A) 45-60' 25%-90% (A)	同《臺灣中藥典》-IV
檢測方法	檢測波長340 nm	檢測波長340 nm	檢測波長270 nm	檢測波長340 nm
優缺點說明及建議			已確認有無使用棕色量瓶並不影響含量。	因考慮萃取次數，所以萃取溶液改25 mL，超音波振盪處理室溫即可。

番瀉葉

生藥名：SENNAE FOLIUM

英文名：Senna Leaf

基 原：本品為豆科 Leguminosae 植物亞歷山大番瀉 *Senna alexandrina* Mill.
(*Cassia acutifolia* Dehile; *Cassia angustifolia* Vahl)之乾燥小葉。

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 2.0 g，加甲醇 25 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》2025

—取本品粉末 1.0 g，加稀乙醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液蒸乾，殘渣加水 10 mL 使之溶解，用石油醚(60~90℃)振搖提取 3 次，每次 15 mL，棄石油醚，水液蒸乾，殘渣加稀乙醇 5 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 3】《香港中藥材標準》第六冊

—取本品粉末 1.0 g，加 50%乙醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液蒸乾，殘渣加 50%乙醇 5 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 4】(自行開發)✓

—取本品粉末 1.0 g，加 50%乙醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，取濾液，作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 取番瀉苷 A (Sennoside A, CAS No. 81-27-6 廠牌普思生物
溶 液 科技，批號 25062301)及番瀉苷 B (Sennoside B, CAS No. 128-57-4 廠牌普思生物科技，批號 24092613)對照標準品，置棕色瓶內，分別加 50%乙醇製成每 1 mL 各含 1.0 mg 的飽和溶液，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、《香港中藥材標準》第六冊 ✓

—乙酸乙酯：正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2)

【展開劑 2】《中華人民共和國藥典》2025

—乙酸乙酯：正丙醇：水 (4：4：3)

(五) 展 開 槽 10 cm × 10 cm、20 cm × 10 cm CAMAG 雙槽展開槽

(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，置於紫外光(254 nm)照射下檢視之。

(八) Spike 配製 取採用最佳萃取方法之檢品溶液 6，與對照標準品溶液番瀉苷 A，番瀉苷 B (5：2：2)混合，點注量 9 μL。

二、萃法選擇及濃度測試

實驗日期：114/07/29

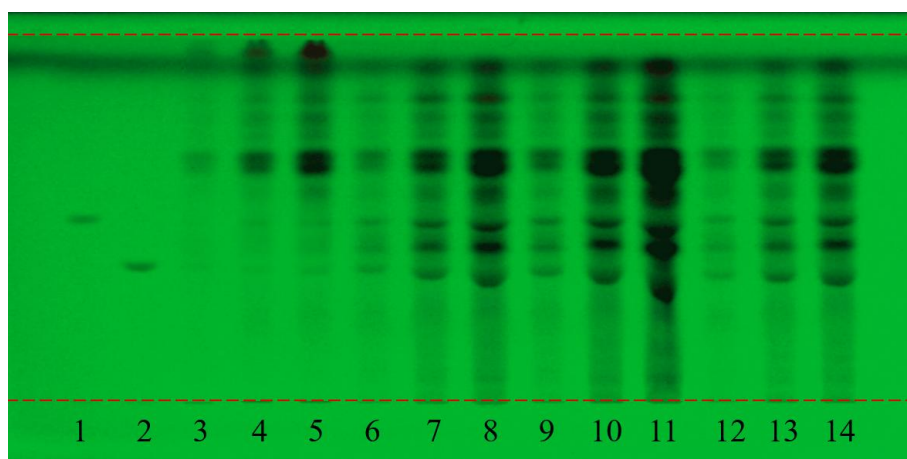
相對溼度(RH)：58%

溫度(RT)：25.5 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版、《香港中藥材標準》第六冊——乙酸乙酯：

正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2)

——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1	番瀉苷 A (1.0 mg/mL)	2 μ L
2	番瀉苷 B (1.0 mg/mL)	2 μ L
3, 4, 5	檢品溶液 6 【萃取方法 1】	2, 5, 8 μ L
6, 7, 8	檢品溶液 6 【萃取方法 2】	2, 5, 8 μ L
9, 10, 11	檢品溶液 6 【萃取方法 3】	2, 5, 8 μ L
12, 13, 14	檢品溶液 6 【萃取方法 4】	2, 5, 8 μ L

建議萃法：4 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出番瀉苷 A 及番瀉苷 B，因濃度適中，且方法簡單，故採用自行開發之【萃取方法 4】。

建議點注量：番瀉苷 A 2 μ L，番瀉苷 B 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 4】5 μ L。

三、溶媒系統選擇

實驗日期：114/07/29

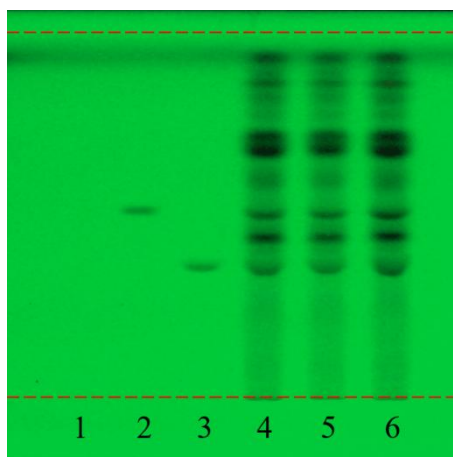
溫度(RT)：25.5 °C

相對溼度(RH)：58%

【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版、《香港中藥材標準》第六冊——乙酸乙酯：

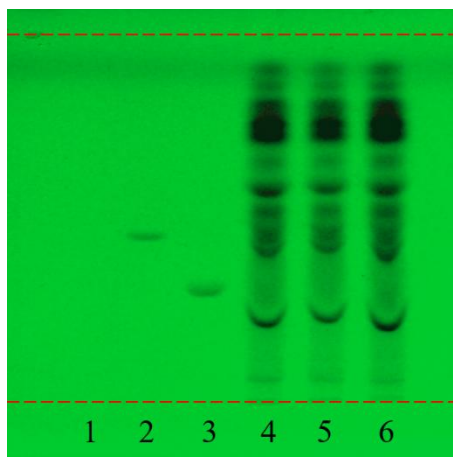
正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2) ✓

【萃取方法 4】(自行開發)——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出(番瀉苷 A R_f 值為 0.53，番瀉苷 B R_f 值為 0.38)



【展開劑 2】《中華人民共和國藥典》2025——乙酸乙酯：正丙醇：水 (4：4：3)

【萃取方法 4】(自行開發)——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出(番瀉苷 A R_f 值為 0.46，番瀉苷 B R_f 值為 0.31)



1：Blank

4，5：檢品溶液 6

2：番瀉苷 A

6：Spike

3：番瀉苷 B

建議溶媒系統：以【萃取方法 4】方式，以《臺灣中藥典》之【展開劑 1】展開番瀉苷 A 及番瀉苷 B 之 R_f 值適中，分離佳。

四、觀察方式選擇

實驗日期：114/07/29

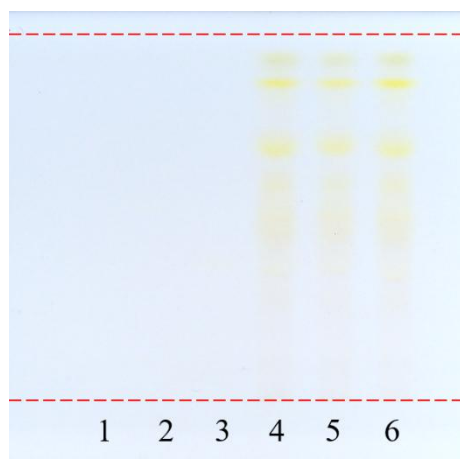
相對溼度(RH)：58%

溫度(RT)：25.5 °C

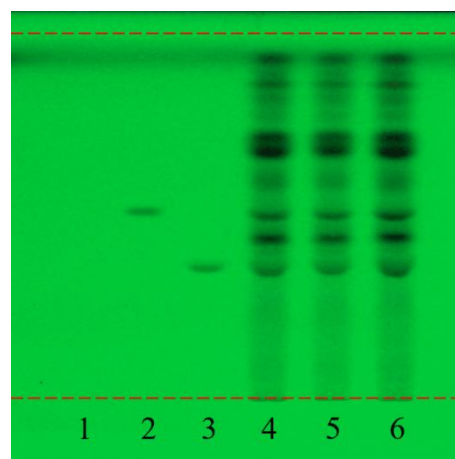
【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版、《香港中藥材標準》第六冊——乙酸乙酯：

正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2)

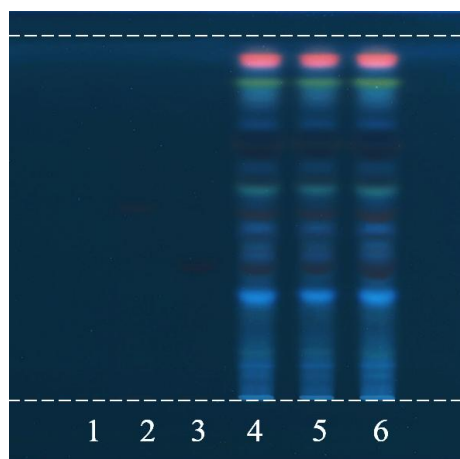
【萃取方法 4】(自行開發)－HPTLC 可見光檢出



【萃取方法 4】(自行開發)－HPTLC 紫外光(254 nm)檢出✓



【萃取方法 4】(自行開發)－HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



1：Blank
2：番瀉苷 A
3：番瀉苷 B
4，5：檢品溶液
6：Spike

建議觀察方式：於紫外光(254 nm)檢視顯示有較多明顯分離之條帶。

五、十批番瀉葉藥材樣品檢測

實驗日期：114/07/29

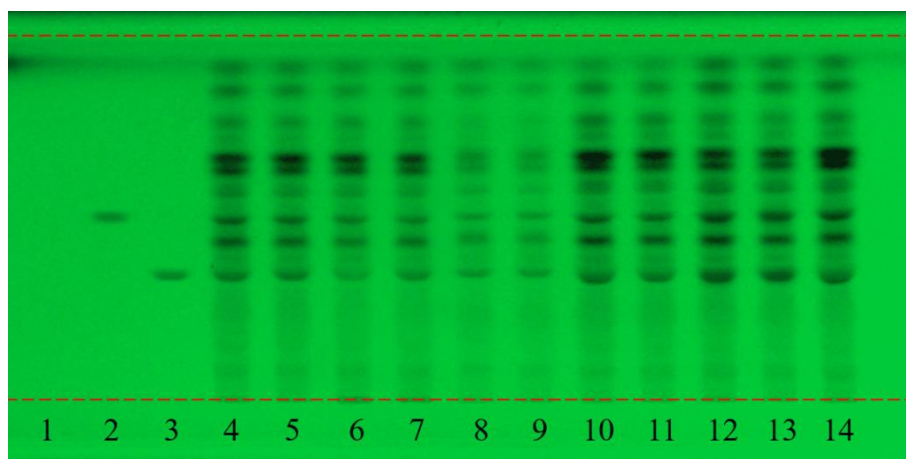
相對溼度(RH)：58%

溫度(RT)：25.5 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版、《香港中藥材標準》第六冊——乙酸乙酯：

正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2)

【萃取方法 4】(自行開發)—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出

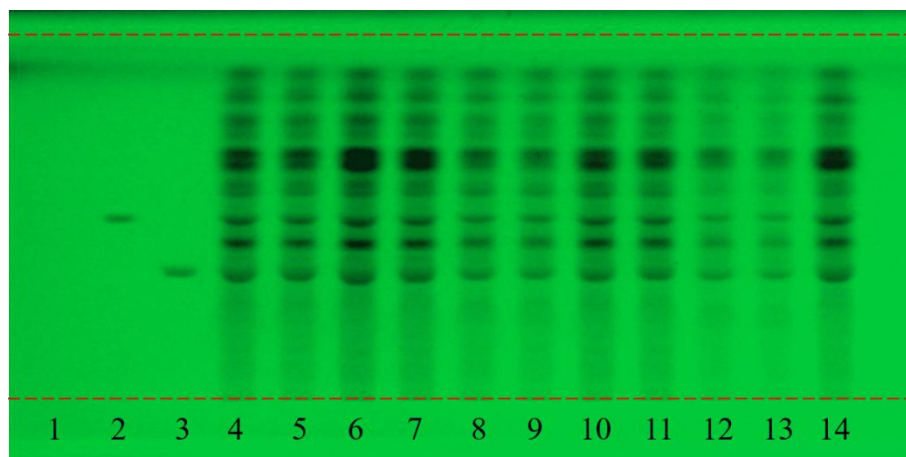


1	Blank	8, 9	檢品溶液 3 (CB2)
2	番瀉苷 A (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 4 (CH)
3	番瀉苷 B (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 5 (SC)
4, 5	檢品溶液 1 (NC)	14	Spike (檢品溶液 6)
6, 7	檢品溶液 2 (CB)		

【展開劑 1】《臺灣中藥典》第四版、《香港中藥材標準》第六冊——乙酸乙酯：

正丙醇：無水乙酸：水 (3：3：0.2：2)

【萃取方法 4】(自行開發)—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



1	Blank	8, 9	檢品溶液 8 (SK3)
2	番瀉苷 A (1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 9 (SK4)
3	番瀉苷 B (1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 10 (SK5)
4, 5	檢品溶液 6 (SK1)	14	Spike (檢品溶液 6)
6, 7	檢品溶液 7 (SK2)		

結論與建議：以自行開發之【萃取方法 4】方式及《臺灣中藥典》之【展開劑 1】分離與檢出番瀉苷 A 及番瀉苷 B 較佳，以紫外光(254 nm)下檢視較佳。