

馬鞭草

(VERBENAE HERBA)

馬鞭草 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
馬鞭草 HPLC	9
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
馬鞭草 TLC	22
一、方法.....	22
二、萃法選擇及濃度測試.....	23
三、溶媒系統選擇.....	24
四、觀察方式選擇.....	26
五、十批馬鞭草藥材樣品檢測.....	28

馬鞭草 MI

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馬鞭草的乾燥地上部分。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：馬鞭草

生藥名：VERBENAE HERBA

英文名：European Verbena

基原：本品為馬鞭草科 Verbenaceae 植物馬鞭草 *Verbena officinalis* L. 之乾燥地上部分。

採收加工：夏、秋季花開後採割，除去殘根及雜質，洗淨，稍潤，切段後乾燥。

藥材性狀：本品莖略成方柱形，多分枝，四面有縱溝。表面灰綠色至黃綠色或棕綠色至棕色，粗糙。質硬而脆，具髓，有時可見中空。葉對生，皺縮，多破碎，綠褐色，完整者展平後葉片邊緣有鋸齒，有時三深裂或不規則羽狀分裂。穗狀花序細長，著生於枝莖頂端，有小花多數，花或果實多已脫落，只留有突出的小點痕跡。氣微，味微苦。

生長分佈：多年生草本植物，喜乾旱，忌積水，對土壤要求不嚴，但黏土及鹼土以及過於低窪的地方不宜種植。生於低至高海拔的路邊、山坡、溪邊或林旁。花期 6~8 月，果期 7~10 月。中國及臺灣各地皆有產。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

莖：

1. 表皮細胞 1 列，呈類方形或長方形，外壁稍厚，整齊排列。
2. 表皮下有厚角組織，四個角隅處的厚角組織較發達，約由 4~7 列厚角細胞組成。
3. 韌皮纖維成束，斷續排列成環，角隅處的纖維束較大。
4. 皮層由 5~7 列細胞組成，細胞呈類圓形、橢圓形或不規則形，外側數列細胞充滿黃色色素。
5. 韌皮部較窄，細胞呈不規則形；木質部相對較寬，排列成環，導管徑向排列。
6. 髓部寬廣，由類圓形薄壁細胞組成，細胞間隙大，偶見破裂或中空。

葉：

1. 上表皮由 1 列細胞組成，呈類方形或長方形，外被有角質層。

2. 主脈上下表皮內側均可見厚角組織。
3. 柵狀細胞由 1 列長圓細胞組成；海綿組織由型態不規則的細胞組成，排列疏鬆。
4. 維管束並立型，木質部位於葉脈中間，被韌皮部包圍。
5. 下表皮由 1 列不規則細胞組成。
6. 表皮偶見單細胞非腺毛和腺鱗。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末綠褐色。
2. 非腺毛為單細胞，先端漸尖，基部稍膨大。長 53~214 μm 。
3. 花粉粒類圓形至類三角形，表面光滑，有三個萌發孔。直徑 18~35 μm 。
4. 莖表皮細胞呈長多角形或類長方形，垂周壁多平直，外壁稍厚，具不定式氣孔。
5. 葉下表皮細胞垂周壁波狀彎曲，氣孔不定式或不等式，副衛細胞 3~5 個，有時具有腺鱗。
6. 腺鱗由多細胞頭部(多由四細胞組成)和單細胞柄部組成，頭部直徑 10~43 μm 。
7. 纖維多成束，大型且排列緊密；偏光顯微鏡下呈多彩狀。
8. 導管主要為螺紋、網紋及有緣紋孔導管。直徑 10~43 μm 。

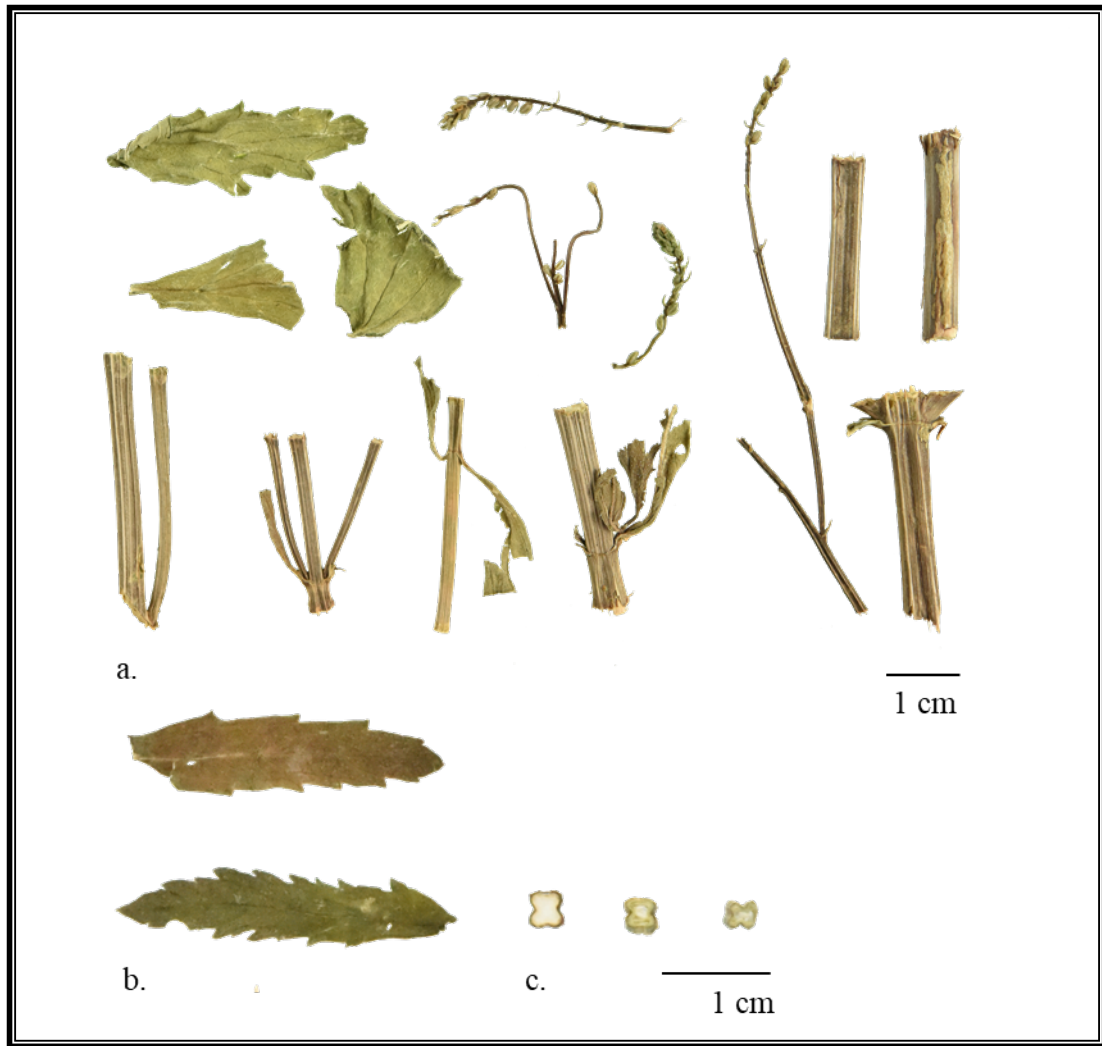


圖 1 馬鞭草藥材圖

a.藥材圖 b.葉展開圖 c.莖橫切面圖

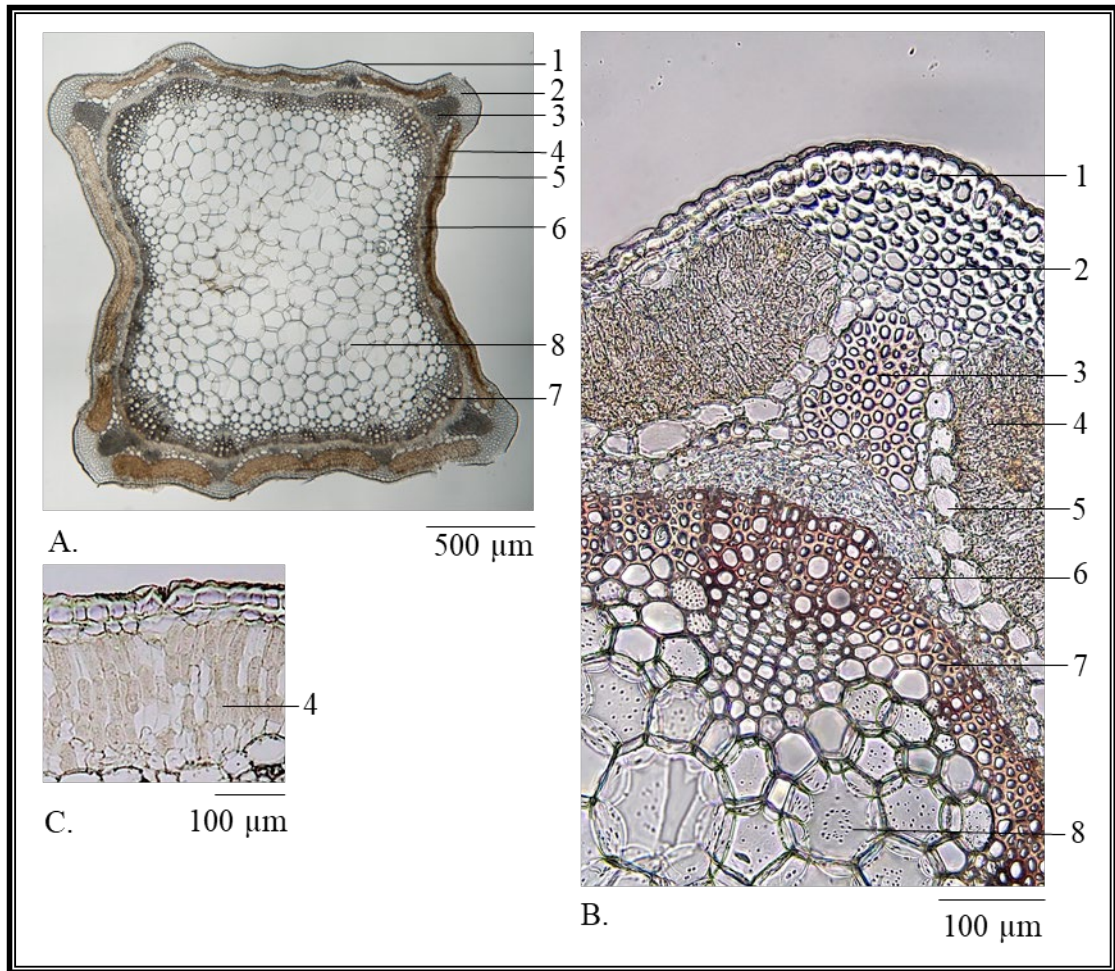


圖 2A 馬鞭草莖橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖 C.含色素的皮層細胞

- 1.表皮 2.厚角組織 3.韌皮纖維 4.含色素的皮層細胞 5.內皮層 6.韌皮部
7.木質部 8.髓

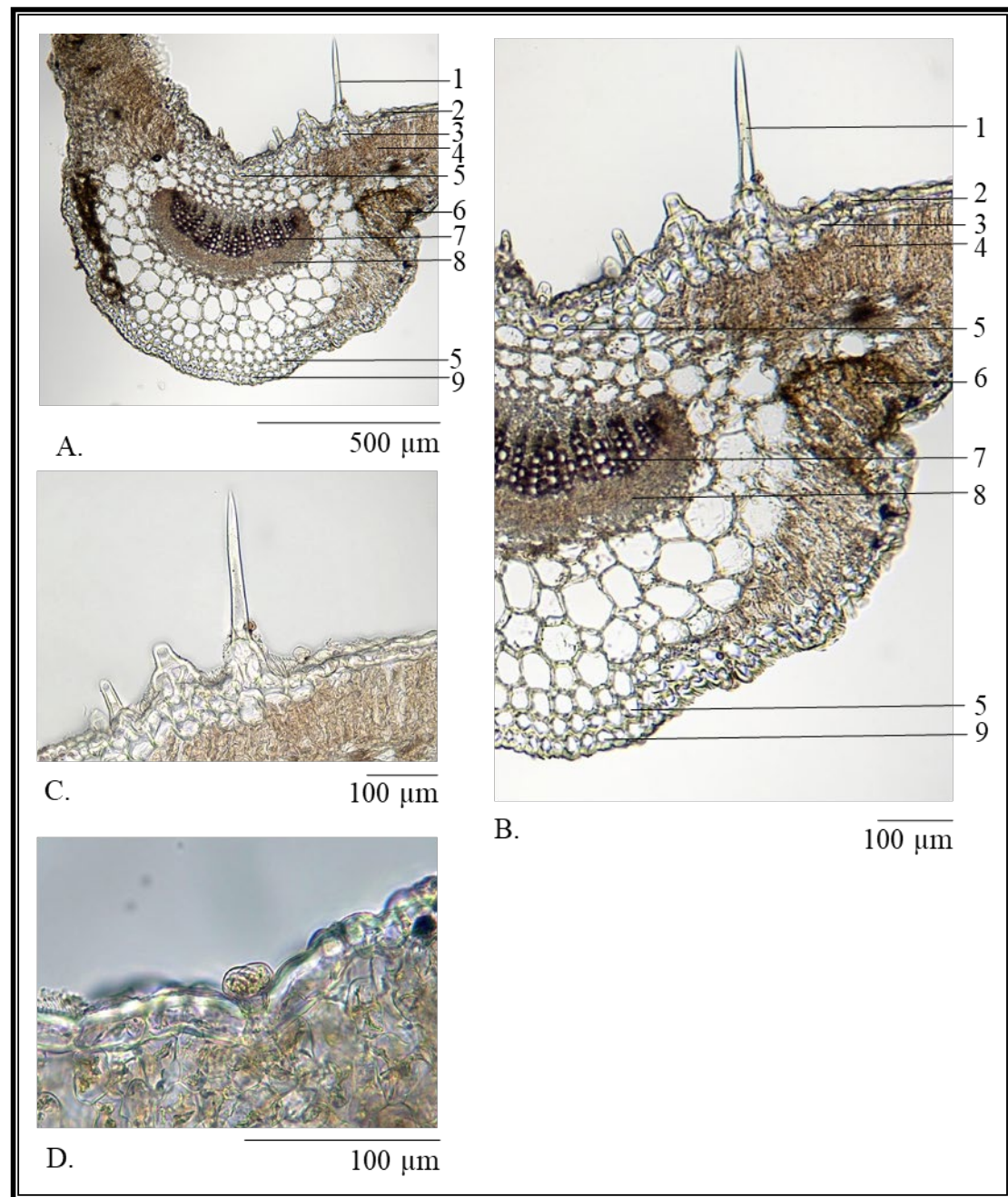


圖 2B 馬鞭草葉橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖 C.非腺毛 D.腺鱗

1.非腺毛 2.角質層 3.上表皮 4.柵狀組織 5.厚角組織 6.海綿組織

7.木質部 8.韌皮部 9.下表皮

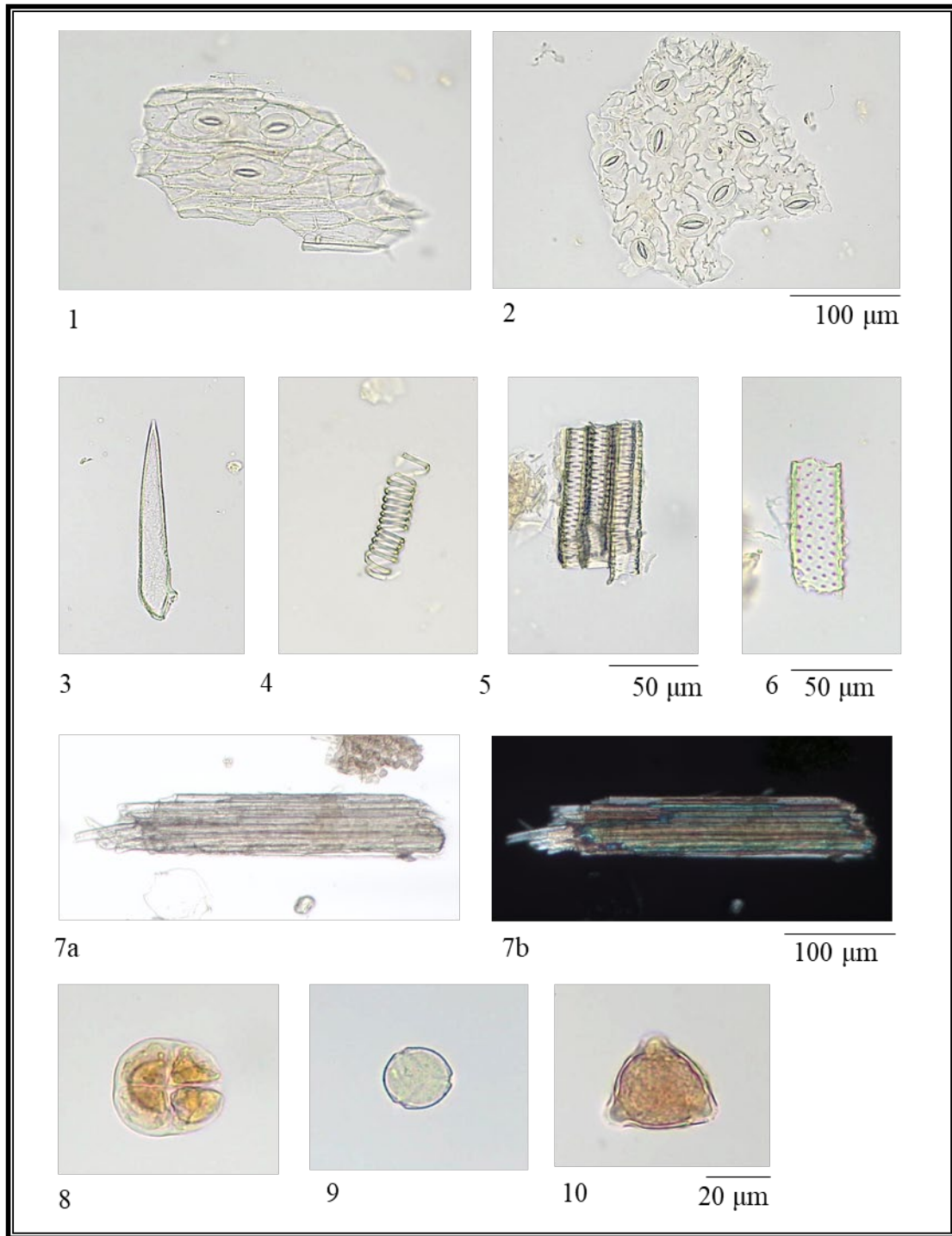


圖 3 馬鞭草粉末顯微特徵圖

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

1. 莖表皮細胞及氣孔 2. 葉表皮細胞及氣孔 3. 單細胞非腺毛 4. 螺旋導管 5. 網紋導管

6. 有緣紋孔導管 7. 纖維束 8. 腺鱗 9. 類圓形花粉粒 10. 類三角形花粉粒

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。286 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。229~230 頁。
3. 中藥栽培法編輯委員(1978)。中藥栽培法。啓業書局。94 頁。
4. 中藥鑑別手冊編輯委員(主編)(1985)。中藥鑑別手冊。啓業書局。691~694 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(2015)。香港中藥材標準第七冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。450~460 頁。
6. 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。53~54 頁。
7. 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。88 頁。
8. 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。406~407 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。545 頁。
10. 肖培根(主編)(2002)。新編中藥志第三卷。北京：化學工業出版社。32~35 頁。
11. 任仁安(主編)(1986)。中藥鑑定學。上海科學技術出版社。470~471 頁。

馬鞭草 HPLC

一、材料

購自於臺灣各地中藥店馬鞭草藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Waters Alliance e2695 Separation Module，包含 Waters 2998 PDA 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(99.9%)購自於 Mallinckrodt Baker Inc.；乙醇(95%)購自於台糖公司；磷酸(85%)購自於 Merck。

(二) 標準品

標準品馬鞭草苷(Verbenalin)購自於昇漢科技有限公司，純度 98%以上。

四、方法

(一) 最佳萃取溶媒評估

取本品粉末 3 份，每份準確稱定 0.1 g，置 50 mL 離心管中，準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇各 20 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，取上清液過濾(syringe filter, PTFE 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入 HPLC，以所測得之標準品馬鞭草苷最大波峰面積為最佳馬鞭草藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.1 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 75%甲醇 20 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，取上清液過濾(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

準確稱取標準品馬鞭草苷 1 mg，加 1 mL 甲醇製成每 1 mL 含馬鞭草苷 1000 μg 的標準品儲備溶液，並以甲醇稀釋至 20 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 0.1 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 75% 甲醇 20 mL，超音波振盪處理(功率 300W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，取上清液，殘渣部分重複提取 1 次，合併上清液，上清液移入 50 mL 容量瓶中，加 75% 甲醇至刻度，搖勻再過濾(syringe filter, PTFE 0.45 μ m)，即得。

(五) 測定法

準確吸取對照標準品溶液、檢品溶液 20 μ L，注入 HPLC，測定，用標準曲線計算溶液中標準品馬鞭草苷的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取標準品馬鞭草苷儲備溶液(1000 μ g/mL)適量，以甲醇稀釋製成含馬鞭草苷分別為 100、50、30、20、15、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

以馬鞭草苷濃度為 20 μ g/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以馬鞭草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：取同一批市售馬鞭草藥材粉末，依馬鞭草藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份馬鞭草藥材檢品溶液，進樣測定，以馬鞭草苷的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售馬鞭草藥材粉末，依馬鞭草藥材檢品溶液製備方法製備馬鞭草藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、16、24 小時進樣測定，以馬鞭草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 $\geq 3:1$ 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 $\geq 10:1$ 時之濃度，作為定量極限估計值。

(十) 添加回收率試驗

取已知馬鞭草苷含量的馬鞭草藥材粉末5份，每份準確稱取約0.05 g，分別加入0.2 mL的馬鞭草苷溶液(1.0 mg/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 Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：238 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)	甲醇(%)	水(%)
0	22	78
30	22	78

(十二) 臺灣市售馬鞭草藥材含量測定

取10批市售馬鞭草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公式計算樣品馬鞭草苷的百分含量。

(十三) 馬鞭草藥材檢品之 UPLC 層析條件

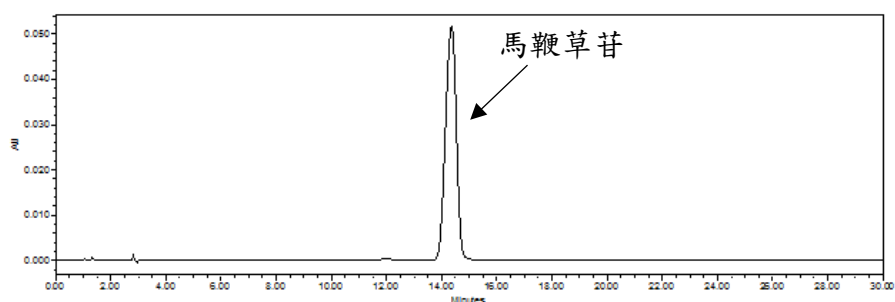
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C₁₈ Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：238 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	水(%)
0	22	78
10	22	78

五、結果

(一) 標準品馬鞭草苷之 HPLC 層析

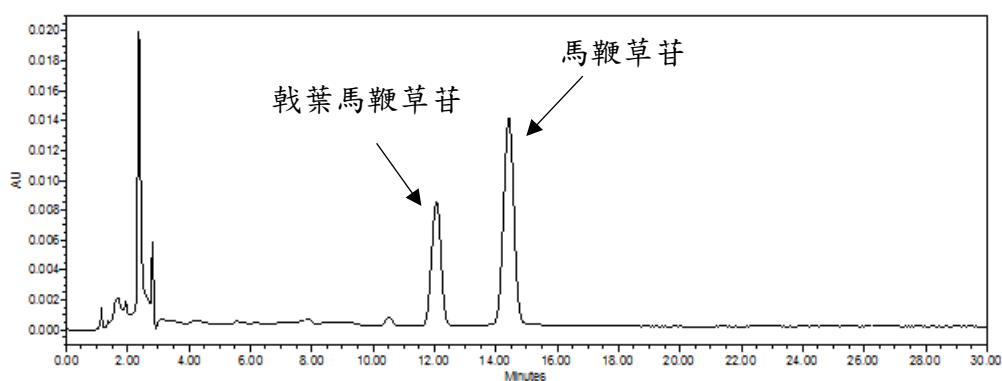
於滯留時間 14.25 分鐘處顯示馬鞭草苷標準品波峰(圖一)。



圖一、馬鞭草苷標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售馬鞭草藥材檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 14.25 分鐘顯示馬鞭草藥材檢品中馬鞭草苷的波峰，(圖二)。馬鞭草苷之分離率(R)為 4.02，托尾因子(T)為 1.01，均在系統適用性要求內。



圖二、市售馬鞭草藥材檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 75% 甲醇為溶媒時，每克藥材重量所得馬鞭草苷的波峰面積最大，顯示 75% 甲醇為最佳萃取溶媒。

表一、不同萃取溶媒評估

溶媒	馬鞭草苷波峰面積	最佳萃取
甲醇	764304	
75% 甲醇	848653	√
50% 甲醇	847746	

(四) 最佳萃取次數評估

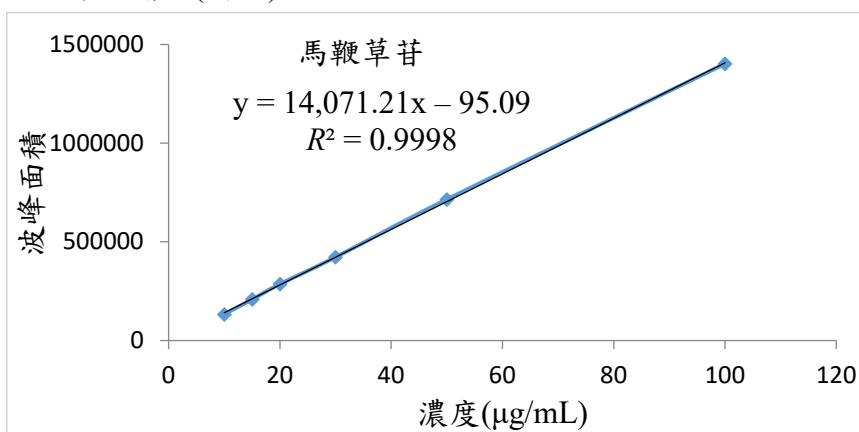
結果顯示萃取 2 次基本上已將馬鞭草苷萃取完全(萃取率大於 98%)。

表二、馬鞭草藥材檢品萃取次數評估

75% 甲醇萃取次數	馬鞭草苷波峰面積
第 1 次	848653
第 2 次	27479
第 3 次	N.D.

(五) 標準品馬鞭草苷之檢量線

經不同濃度馬鞭草苷(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 $y = 14071.21x - 95.09$, $R^2 = 0.9998$, 顯示濃度在 10–100 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、標準品馬鞭草苷之檢量線圖

表三、馬鞭草苷之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
馬鞭草苷	10–100	$y = 14071.21x - 59.09$	0.9998

(六) 精密度試驗

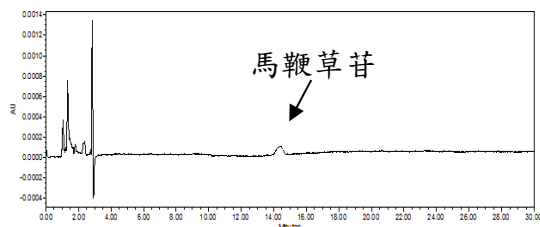
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，馬鞭草苷精密度之相對標準差為 1.07%，在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

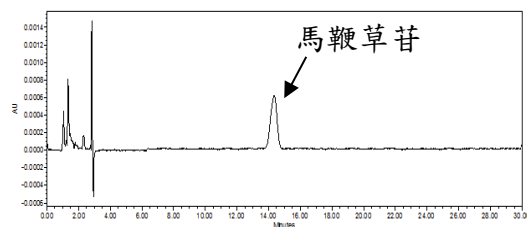
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，馬鞭草苷重複性之相對標準差為 0.71%，在系統適用性要求內。馬鞭草苷在 24 小時內穩定，馬鞭草苷穩定性之相對標準差為 1.12%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

馬鞭草苷偵測極限為 0.2 µg/mL(圖四)，定量極限為 0.5 µg/mL(圖五)。



圖四、馬鞭草苷之偵測極限層析圖



圖五、馬鞭草苷之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	馬鞭草苷濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	20 µg/mL	1.07
重複性 (n=5)	檢品溶液(No. 1)	0.71
穩定性 (n=6)	檢品溶液(No. 1)	1.12
偵測極限 (n=1)	0.2 µg/mL	-
定量極限 (n=1)	0.5 µg/mL	-

(九) 添加回收率試驗

馬鞭草苷平均添加回收率為 94.6%，相對標準偏差為 1.22%(表五)。

表五、馬鞭草苷添加回收率

編號	藥材稱重(g) (No. 1)	含有量 (mg)	加入量 (mg)	測得量 (mg)	回收率 (%)	平均回收率 (%)	R.S.D. (%)
1	0.0500	0.339	0.20	0.527	94.1	94.63	1.22
2	0.0501	0.340	0.20	0.526	92.9		
3	0.0499	0.338	0.20	0.528	94.8		
4	0.0500	0.339	0.20	0.530	95.5		
5	0.0498	0.338	0.20	0.529	95.8		

(十) 臺灣市售馬鞭草藥材含量測定

10 批馬鞭草藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，馬鞭草苷含量為 0.75–2.09%。建議馬鞭草藥材指標成分馬鞭草苷的含量不得少於 0.5%。理論板數按馬鞭草苷波峰計算均應不低於 5000 (實際值為 7976)。

表六、臺灣市售馬鞭草藥材檢品之馬鞭草苷含量

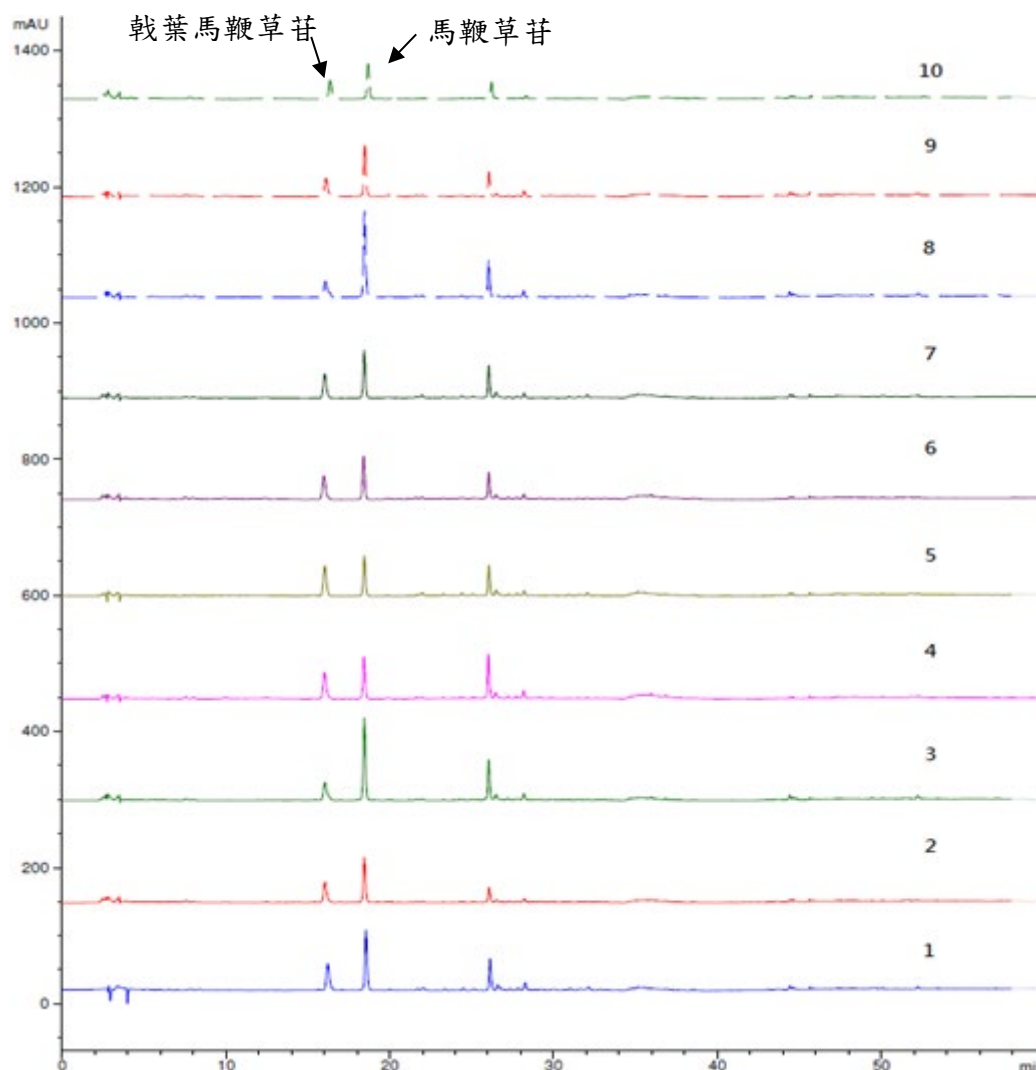
藥材編號 (No.)	馬鞭草苷含量 (%)
1 (CA1)	1.23
2 (CB)	0.96
3 (CF)	1.70
4 (NC)	0.77
5 (NJ)	0.89
6 (SA)	0.93
7 (SC)	0.87
8 (SK2)	2.09
9 (SUA)	1.25
10 (SUB)	0.75
平均值±S.D.	1.14±0.44

(十一) 馬鞭草藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售馬鞭草藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：Agilent ZORBAX SB-C18 Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：238 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：室溫
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

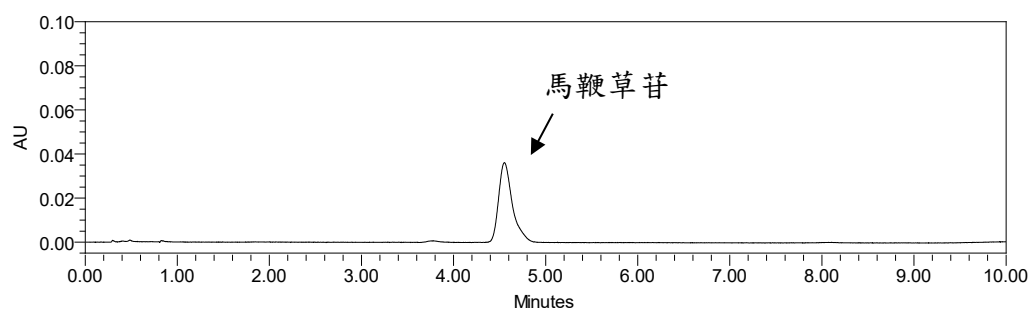
時間(min)	乙腈(%)	0.05%磷酸(v/v, %)
0	10	90
5	10	90
20	20	80
30	25	75
45	95	5
60	95	5



圖六、10 批馬鞭草之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 標準品馬鞭草苷之 UPLC 層析

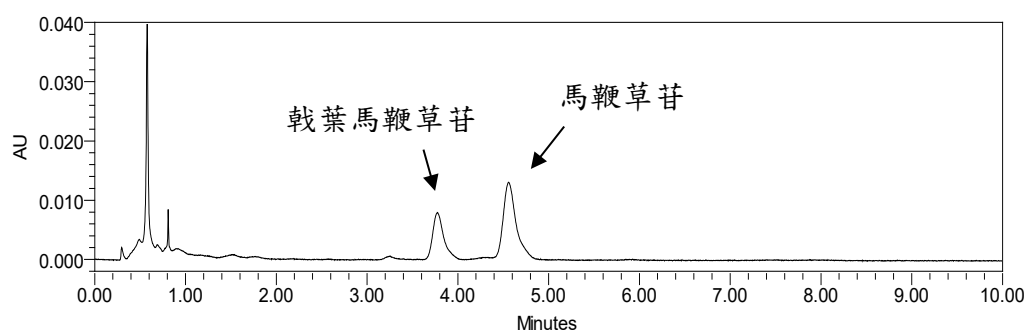
於滯留時間 4.55 分鐘顯示馬鞭草苷標準品的波峰(圖七)。



圖七、馬鞭草苷標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售馬鞭草藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 4.55 分鐘顯示馬鞭草藥材檢品中馬鞭草苷的波峰 (圖八)。

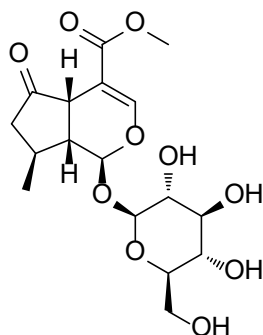


圖八、市售馬鞭草藥材檢品之 UPLC 層析圖

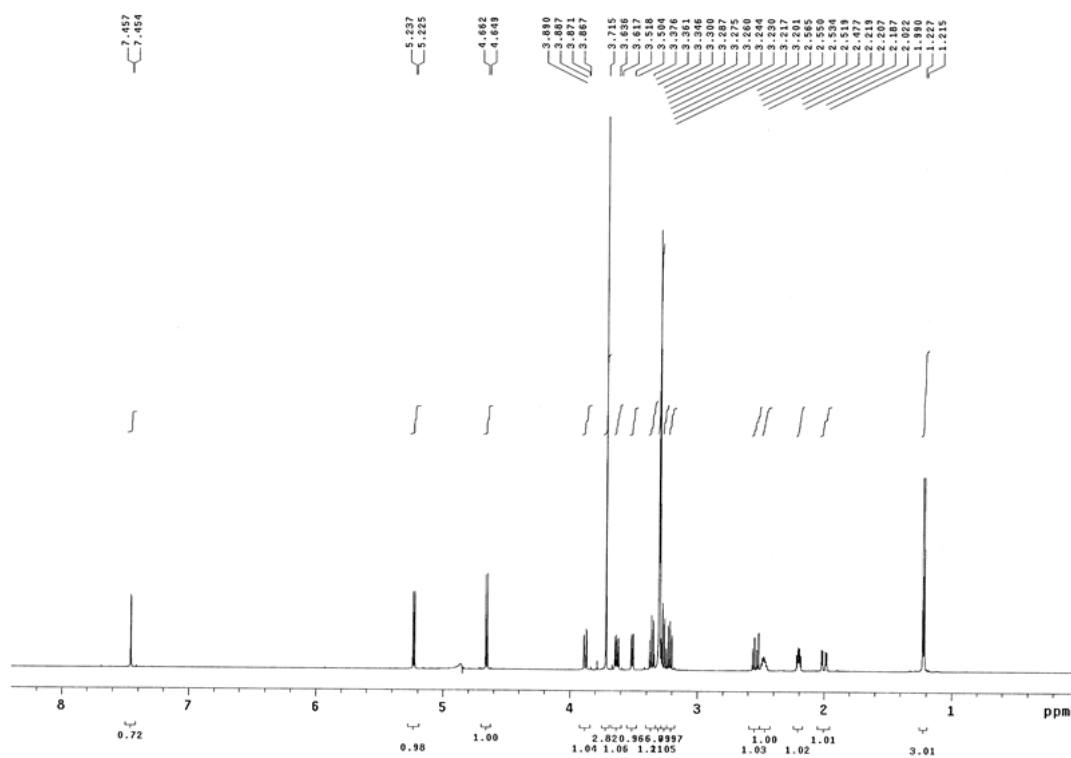
(十四) 馬鞭草苷的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{17}H_{24}O_{10}$ ；分子量：388.37；熔點：180–182 °C；白色固體。

(十五) 馬鞭草苷的結構

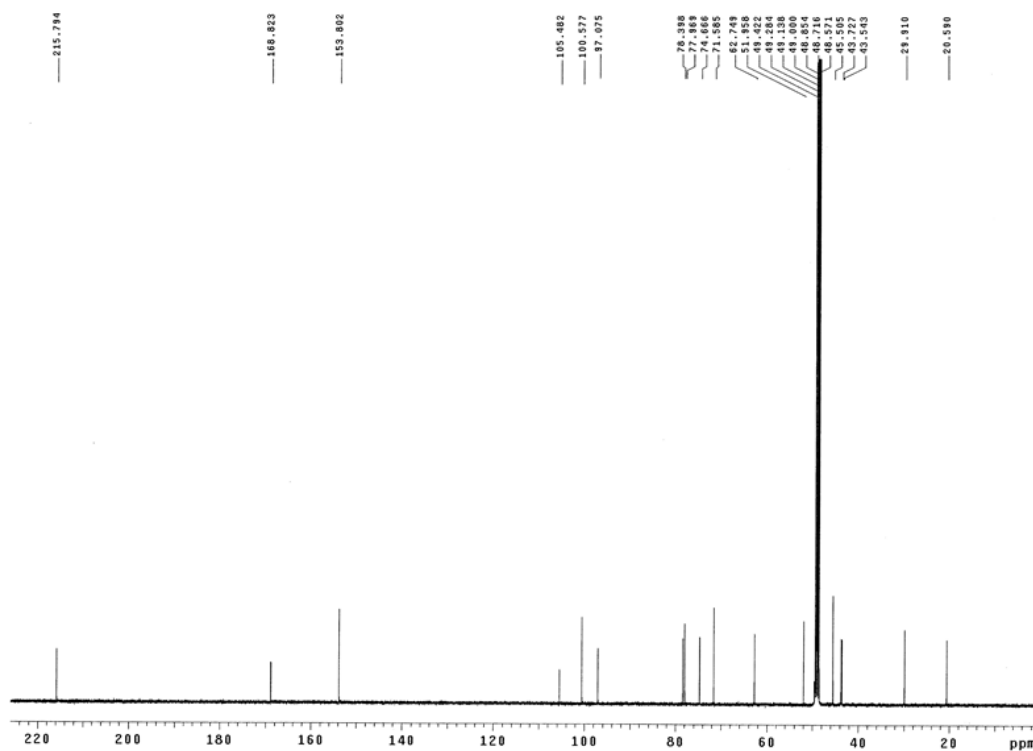


(十六) 馬鞭草苷的 1H NMR 圖譜



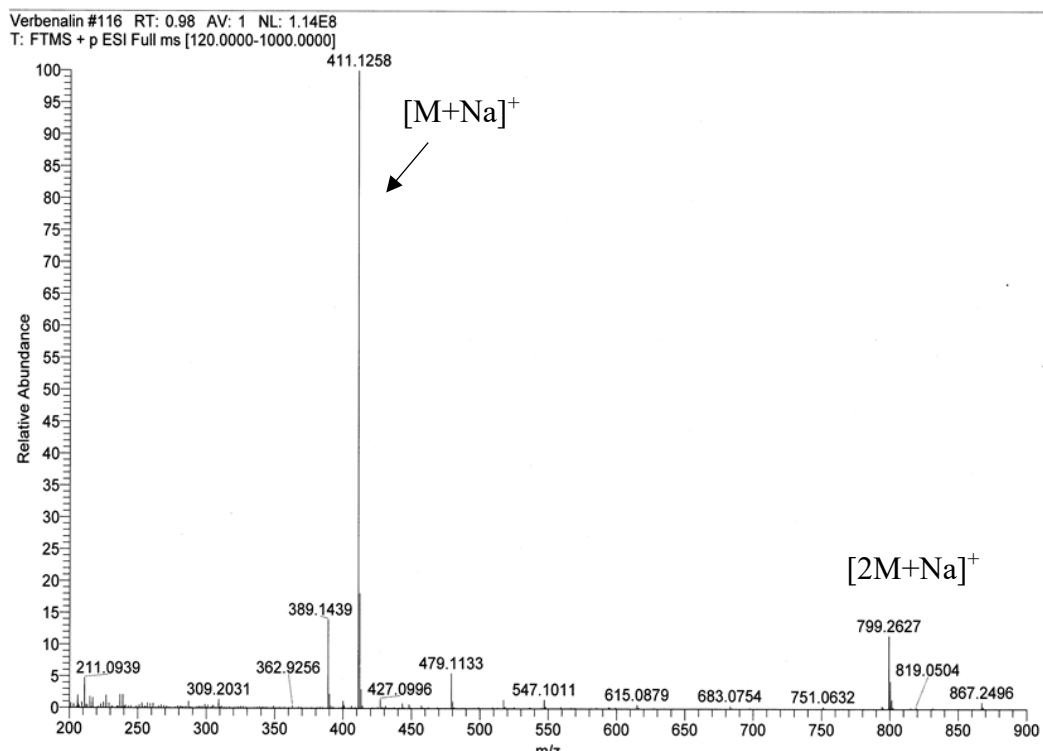
圖九、馬鞭草苷的 1H NMR 圖譜(CD_3OD)

(十七) 馬鞭草苷的 ^{13}C NMR 圖譜



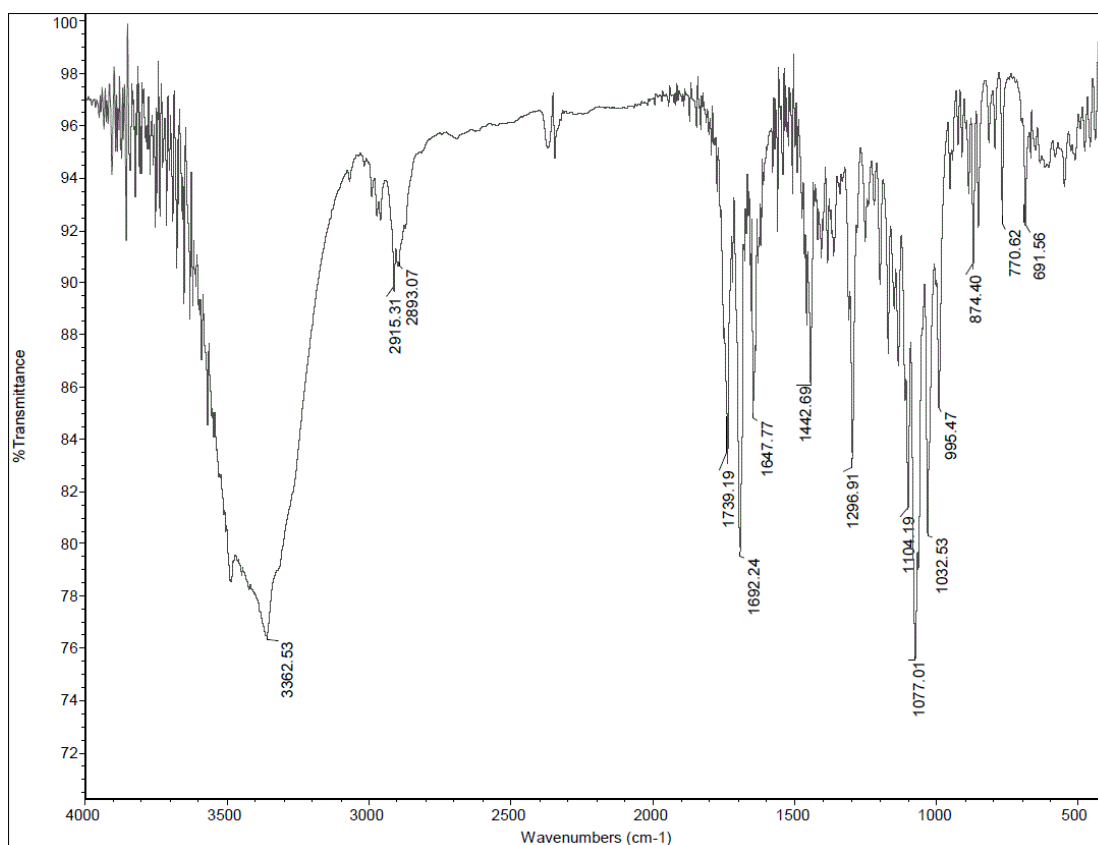
圖十、馬鞭草苷的 ^{13}C NMR 圖譜(CD_3OD)

(十八) 馬鞭草苷的 ESI-MS 圖譜



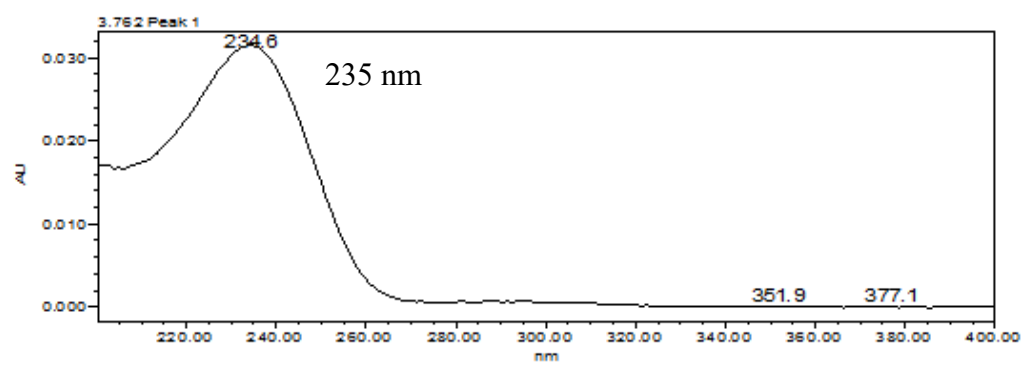
圖十一、馬鞭草苷的 ESI-MS 圖譜

(十九) 馬鞭草苷的 FTIR 圖譜



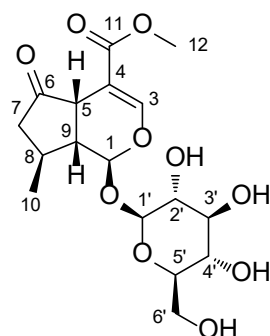
圖十二、馬鞭草苷的 FTIR 圖譜

(二十) 馬鞭草苷的 UV 圖譜



圖十三、馬鞭草苷的 UV 圖譜

(二十一) 馬鞭草苷的氫、碳化學位移



表八、馬鞭草苷的氫、碳化學位移(CD₃OD)^a

position	δ_H (600 MHz)	δ_C (150 MHz)
1	5.23 (d, 7.2)	97.1
3	7.46 (d, 1.8)	153.8
4	-	105.5
5	3.51 (d, 8.4)	43.7
6	-	215.8
7	2.00 (dd, 18.6, 10.8), 2.54 (dd, 18.6, 9.0)	43.5
8	2.44–2.51 (m)	29.9
9	3.19–2.22 (m)	45.5
10	1.22 (d, 7.2)	20.6
11	-	168.8
12	3.72 (s)	52.0
1'	4.66 (d, 7.8)	100.6
2'	3.22 (dd, 9.0, 7.8)	74.7
3'	3.36 (t, 9.0)	78.0
4'	3.26 (dd, 9.0, 9.6)	71.6
5'	3.28–3.31 (m)	78.4
6'	3.63 (dd, 12.0, 6.6), 3.88 (dd, 12.0, 2.4)	62.7

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

馬鞭草 TLC

生藥名：VERBENAE HERBA

英文名：European Verbena

基 原：本品為馬鞭草科 Verbenaceae 植物馬鞭草 *Verbena officinalis* L.之乾燥地上部分。

一、方法

(一) 檢品溶液 【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》✓

——取本品粉末 1.0 g，加甲醇 10 mL，加熱迴流 30 分鐘，過濾，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 1.0 g，加二氯甲烷 20 mL，超音波振盪 30 分鐘，棄二氯甲烷，殘渣加甲醇 10 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液作為檢品溶液。

【萃取方法 3】《香港中藥材標準第七冊》

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

(二) 對照藥材溶液 取戟葉馬鞭草苷(Hastatoside)和馬鞭草苷(Verbenalin)對照標準品，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 2021》《中華人民共和國藥典 2020》

——乙酸乙酯：甲醇：水 (9：2：1)

【展開劑 2】《香港中藥材標準第七冊》

——乙酸乙酯：水：甲酸：無水乙酸 (8：2：1：1)

【展開劑 3】(自行開發)✓

——乙酸乙酯：甲酸：水 (9：2：2)

(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 以 10%硫酸/乙醇試液(H₂SO₄/EtOH TS)噴霧後，105 °C加熱至條帶顯色清晰，於可見光照射下檢視之。

二、萃法選擇及濃度測試

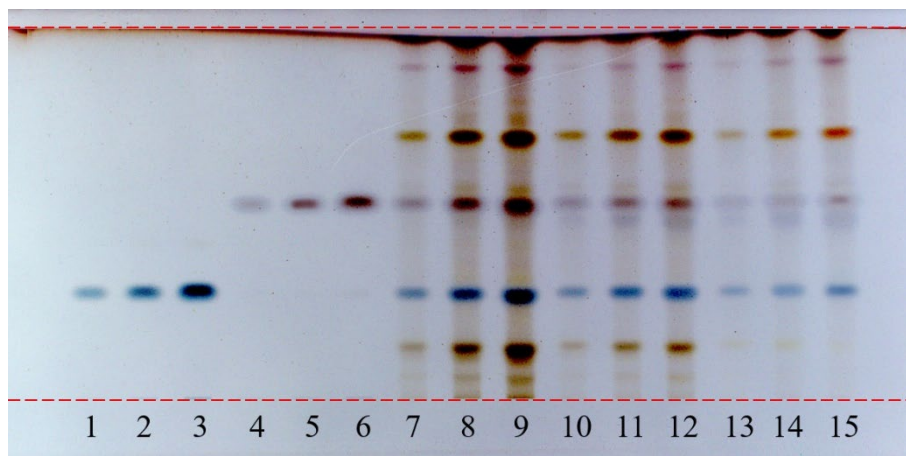
實驗日期：111/09/20

相對溼度(RH)：60%

溫度(RT)：21.5 °C

【展開劑3】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (9：2：2)

——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後可見光檢出



編號	名稱	點注量
1, 2, 3	戟葉馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
4, 5, 6	馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
7, 8, 9	檢品溶液 3【萃取方法 1】	2, 5, 8 μ L
10, 11, 12	檢品溶液 3【萃取方法 2】	2, 5, 8 μ L
13, 14, 15	檢品溶液 3【萃取方法 3】	2, 5, 8 μ L

建議萃法：3 種萃法之檢品溶液中皆有分離與檢出戟葉馬鞭草苷，馬鞭草苷，因濃度適中，故維持原臺灣中藥典【萃取方法 1】。

建議點注量：戟葉馬鞭草苷 2 μ L，馬鞭草苷 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 1】5 μ L。

三、溶媒系統選擇

實驗日期：111/09/20

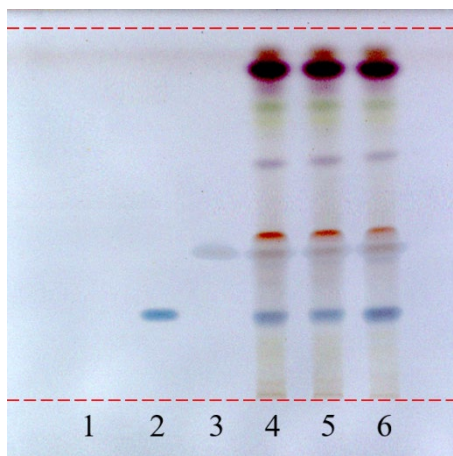
相對溼度(RH)：60%

溫度(RT)：21.5 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版 2021》《中華人民共和國藥典 2020》——乙酸

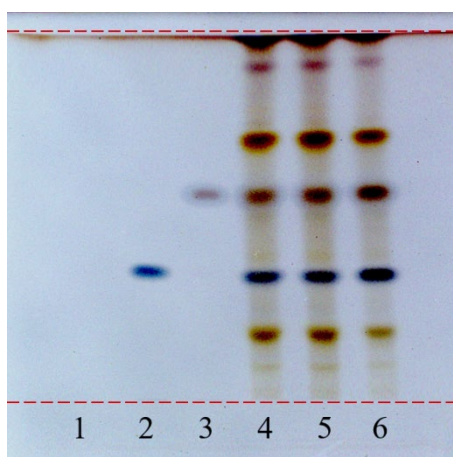
乙酯：甲醇：水 (9：2：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後可見光檢出(戟葉馬鞭草苷 R_f 值為 0.2，馬鞭草苷 R_f 值為 0.38)



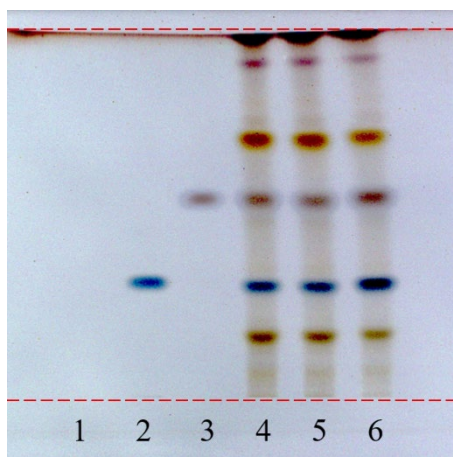
【展開劑 2】《香港中藥材標準第七冊》——乙酸乙酯：水：甲酸：無水乙酸 (8：2：1：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後可見光檢出(戟葉馬鞭草苷 R_f 值為 0.34，馬鞭草苷 R_f 值為 0.56)



【展開劑 3】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (9：2：2) ✓

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後
可見光檢出(戟葉馬鞭草苷 R_f 值為 0.32，馬鞭草苷 R_f 值為 0.54)



1：Blank

2：戟葉馬鞭草苷

3：馬鞭草苷

4，5：檢品溶液 3

6：Spike

建議溶媒系統：以【萃取方法 1】方式，以自行開發之【展開劑 3】展開，戟葉馬鞭草苷及馬鞭草苷的 R_f 值適中，分離較佳，又配製簡單，故採用【展開劑 3】。

四、觀察方式選擇

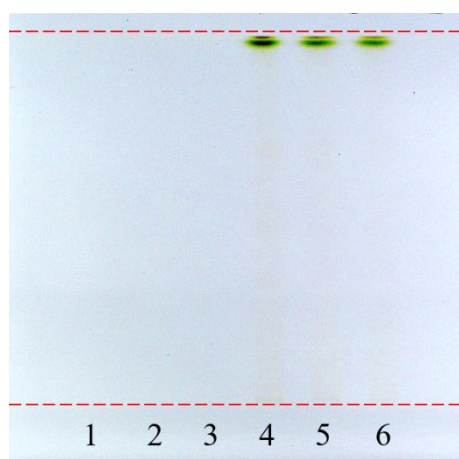
實驗日期：111/09/20

相對溼度(RH)：60%

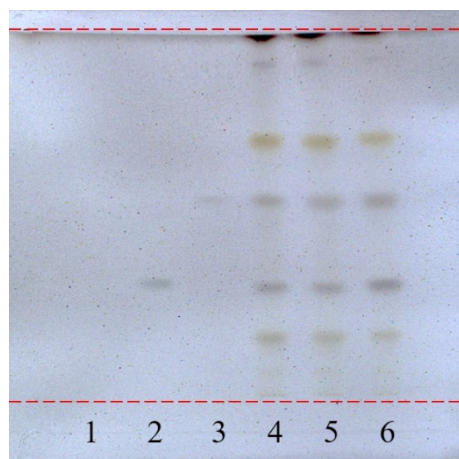
溫度(RT)：21.5 °C

【展開劑 3】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (9：2：2)

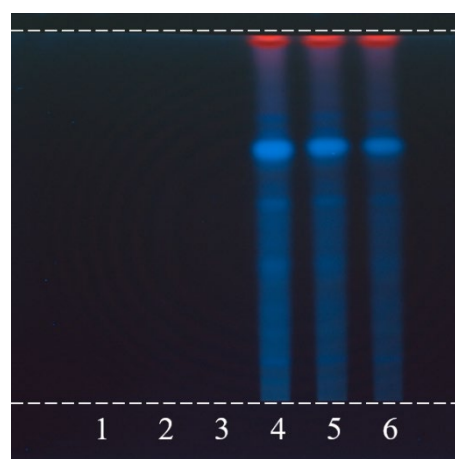
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 可見光檢出



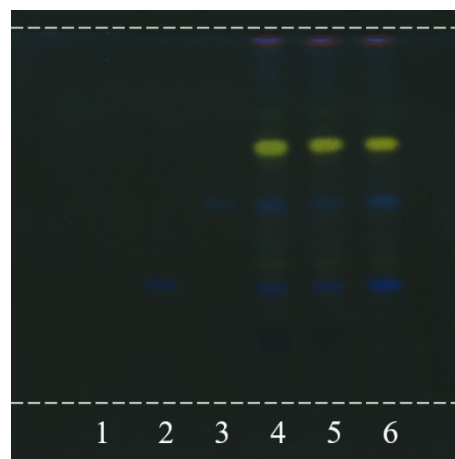
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 10%香夾蘭醛試液顯色後可見光檢出



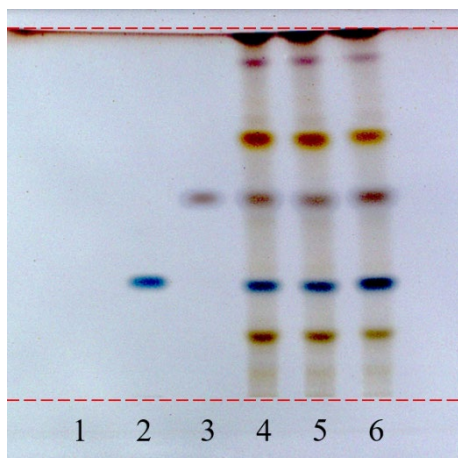
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



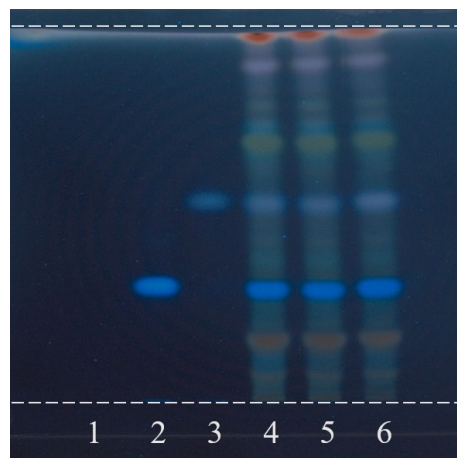
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 10%香夾蘭醛試液顯色後紫外光(365 nm)檢出



【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後可見光檢出✓



【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後紫外光(365 nm)檢出



- 1 : Blank
- 2 : 戟葉馬鞭草苷
- 3 : 馬鞭草苷
- 4, 5 : 檢品溶液 3
- 6 : Spike

建議觀察方式：以 10%硫酸/乙醇試液顯色後，於可見光下檢視，顯示有較明顯分離之條帶。

五、十批馬鞭草藥材樣品檢測

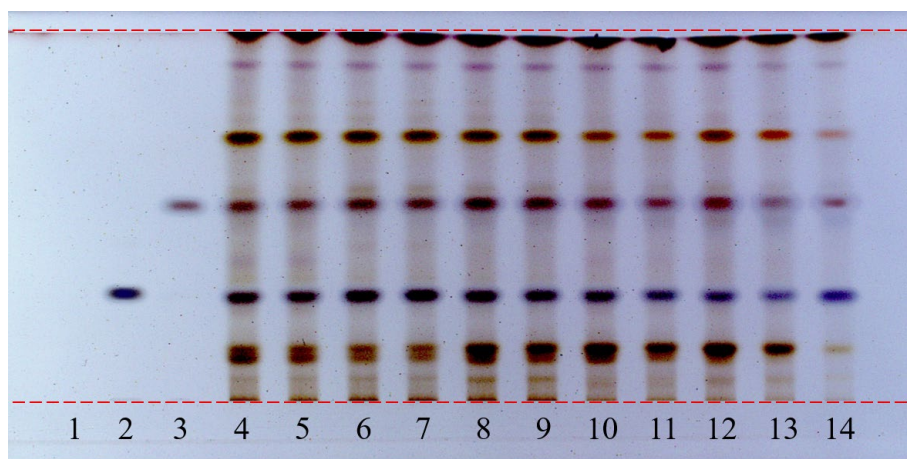
實驗日期：111/09/20

相對溼度(RH)：60%

溫度(RT)：21.5 °C

【展開劑 3】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (9：2：2)

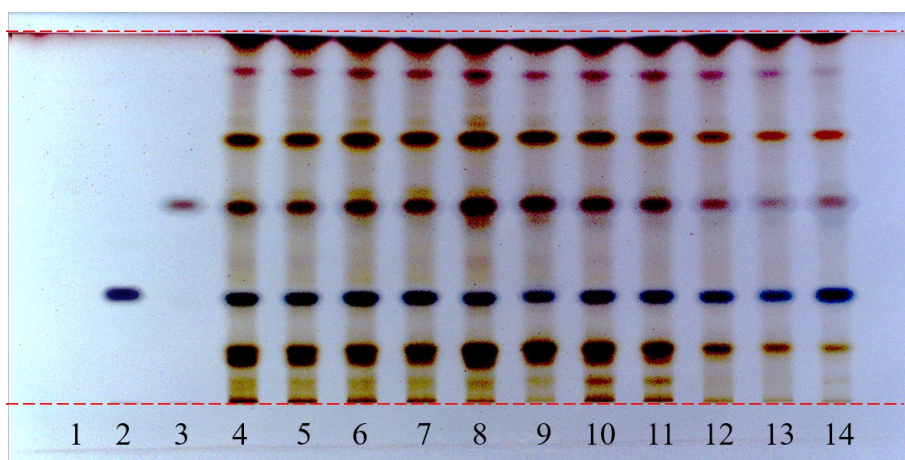
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色
後可見光檢出



1	Blank	8, 9	檢品溶液 3 (CA1)
2	戟葉馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 4 (CB)
3	馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 5 (CF)
4, 5	檢品溶液 1 (NC)	14	Spike (檢品溶液 3)
6, 7	檢品溶液 2 (NJ)		

【展開劑 3】(自行開發)——乙酸乙酯：水：甲酸 (9：2：2)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 10%硫酸/乙醇試液顯色後可見光檢出



1	Blank	8, 9	檢品溶液 8 (SK2)
2	戟葉馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	10, 11	檢品溶液 9 (SUA)
3	馬鞭草苷(1.0 mg/mL)	12, 13	檢品溶液 10 (SUB)
4, 5	檢品溶液 6 (SA)	14	Spike (檢品溶液 3)
6, 7	檢品溶液 7 (SC)		

結論與建議：以【萃取方法 1】及【展開劑 3】方式，分離與檢出戟葉馬鞭草苷及馬鞭草苷較佳，以 10%硫酸/乙醇試液顯色後於可見光下檢視較佳。