

木賊

(EQUISETI HYEMALIS HERBA)

木賊 MI

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

木賊 HPLC

一、材料.....	8
二、儀器及層析管柱.....	8
三、實驗藥品及試劑來源.....	8
四、方法.....	8
五、結果.....	11

木賊 TLC

一、方法.....	21
二、萃取選擇及濃度測試.....	22
三、溶媒系統選擇.....	23
四、觀察方式選擇.....	25
五、十批木賊樣品檢測.....	27

木賊

(EQUISETI HYEMALIS HERBA)

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木賊的乾燥地上部分。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：木賊

生藥名：EQUISETI HYEMALIS HERBA

英文名：Scouring Rush Herb

基原：本品為木賊科 Equisetaceae 植物木賊 *Equisetum hyemale* L.之乾燥地上部分。

採收加工：於夏、秋兩季割取地上部，曬乾或陰乾。

藥材性狀：本品藥材已切段，呈長管中空狀，不分枝，長短不一，直徑約 2~8 mm。表面灰綠色或黃綠色，具有明顯的節，節上有筒狀黑褐色鱗葉；節間有縱稜脊 18~30 條，稜脊上有疣狀突起，具砂紙樣粗糙感。體輕，質脆，易折斷，斷面中空。質厚，不易脫節者為佳。氣微，味甘、微苦。

生長分佈：多年生常綠草本。生於林下濕地、山谷、溪邊、溝旁及雜草地。孢子期 6~8 月。分佈於華中、華北等地。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 表皮細胞 1 列呈方形或長方形，周壁甚厚，排列整齊緊密，無木質化，表面有溝槽和稜脊。
2. 每個稜脊上有兩個矽質突起。
3. 每個溝槽內有兩個氣孔。
4. 厚壁組織位於稜脊內側，成楔形深入皮層薄壁組織中。
5. 皮層由薄壁細胞組成，細胞呈類圓形、卵圓形、橢圓形，內含黃色物質。
6. 每個溝槽下有一個皮層空腔。
7. 維管束為兩立型維管束。
8. 韌皮部細胞很小較規則，呈長方形、長橢圓形或多角形。
9. 木質部較不發達，導管排成 2 列，每列由 3~6 個導管組成，壁厚，木質化至弱木質化。
10. 髓部薄壁細胞較大，大小不一，細胞呈波狀或破裂不完整。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 粉末灰綠色。
2. 莖表皮細胞表面觀長方形或長條形，垂周壁甚厚，深波狀彎曲，整齊，胞腔內含黃棕色色素顆粒；縱斷面觀扁長方形，壁厚，有孔溝。
3. 深陷氣孔縱向排列，類圓形或長橢圓形，保衛細胞內壁具多數橫向平行的條狀增厚。
4. 葉鞘表皮細胞表面觀長方形或長梭形，垂周壁薄或稍厚。
5. 導管多為階紋及螺紋導管。
6. 內皮層細胞可見。



圖 1 木賊飲片藥材圖

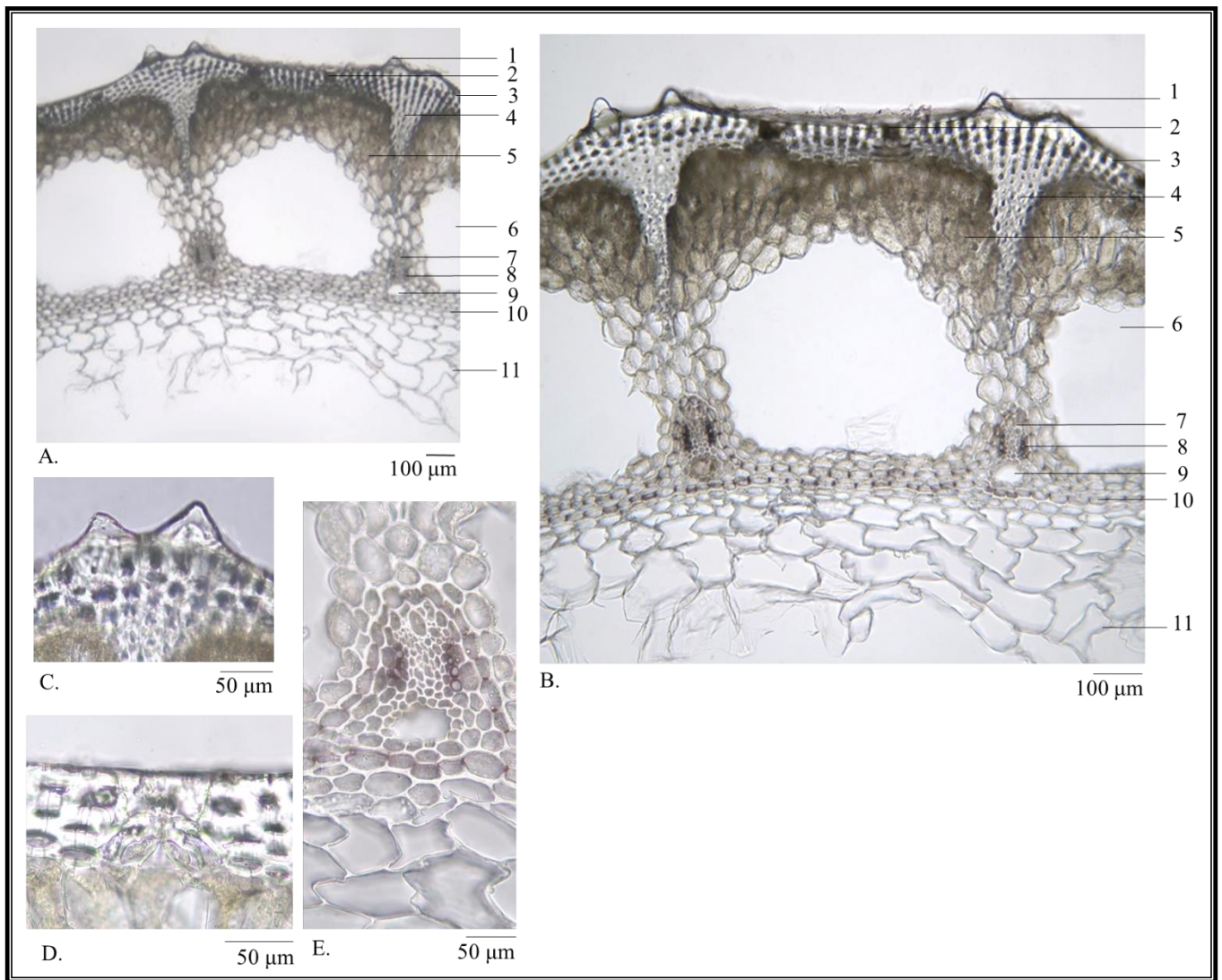


圖 2 木賊橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖 C.矽質突起 D.氣孔 E.維管束

1.矽質突起 2.氣孔 3.表皮 4.厚壁細胞 5.皮層 6.皮層空腔 7.韌皮部 8.木質部 9.束內腔 10.內皮層 11.髓

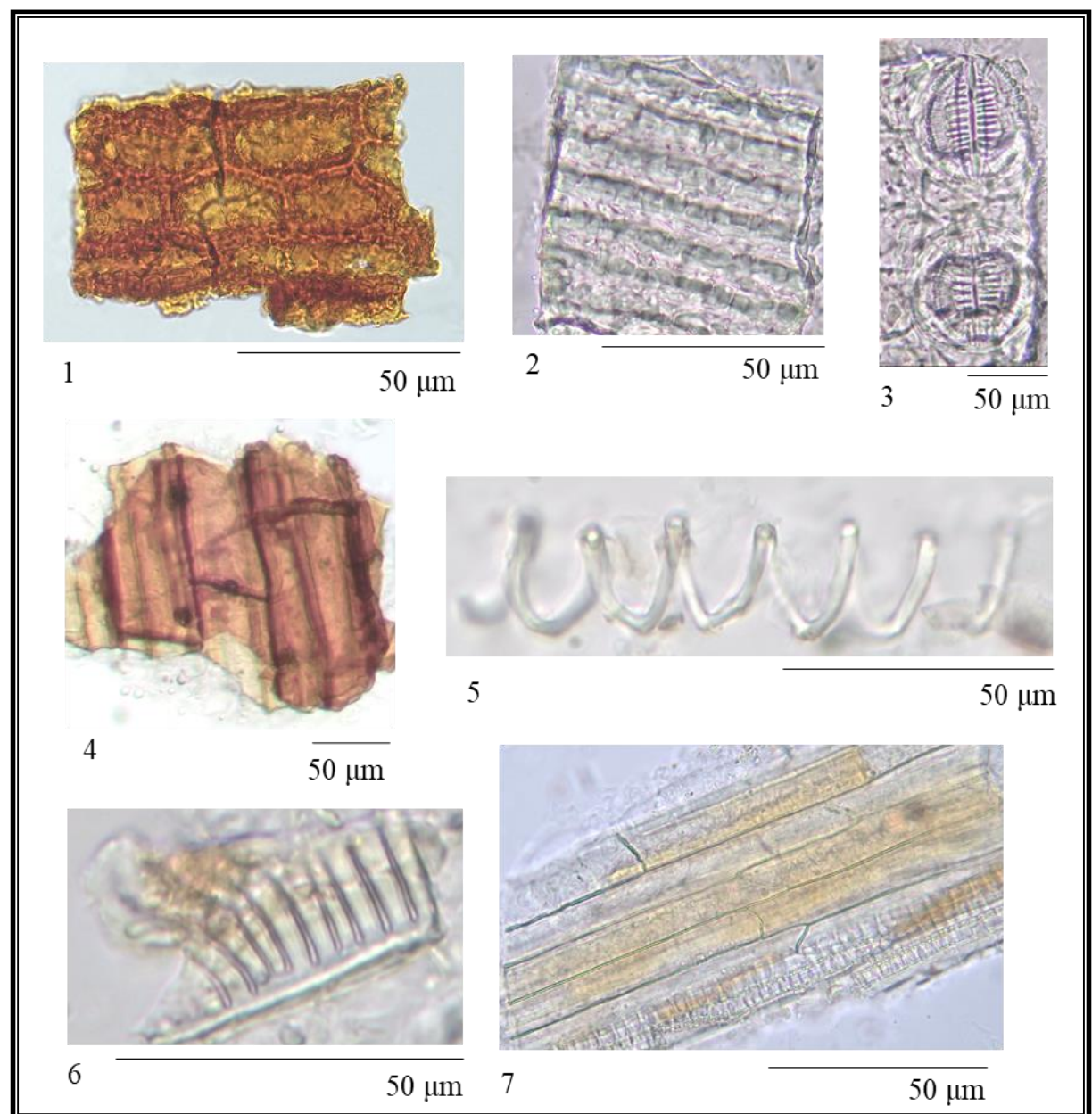


圖 3 木賊粉末顯微特徵圖

1.表皮細胞(表面觀) 2.表皮細胞(側面觀) 3.保衛細胞 4.葉鞘表皮細胞 5.螺旋導管 6.階紋導管 7.內皮層細胞

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。臺北市：行政院衛生署中醫藥委員。191~192 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。臺北市：衛生福利部。62~63 頁。
3. 張賢哲、蔡貴花編著(2003)。中藥炮製學第二次修訂版。台中：中國醫藥大學。509~510 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編製(2005)。香港中藥材標準第一冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。384~393 頁。
5. 肖培根等編輯(2001)。新編中藥志第三卷。北京：化學工業出版社。36~41 頁。
6. 國家藥典委員會編輯(2009)。中華人民共和國藥典中藥材顯微鑑別彩色圖鑑。北京：人民衛生出版社。103~104 頁。
7. 國家藥典委員會編輯(2015)。中華人民共和國藥典 2015 年版一部。北京：中國醫藥科技出版社。63 頁。

木賊(EQUISETI HYEMALIS HERBA)

一、材料

購自於臺灣各地中藥店木賊藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Agilent 1260 Infinity Quaternary LC，包含 Quaternary pump、Autosampler、Thermostatted column compartment、Diode-Array Detector；層析管柱 COSMOSIL 5C₁₈-AR-II Column (250 x 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 x 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 Merck，85%磷酸購自於 SIGMA。

(二) 標準品

標準品山柰素(Kaempferol)購自於友和貿易股份有限公司，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 0.75 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入 75%甲醇各 50 mL，加熱迴流 1 小時，冷卻後以 No. 1 濾紙過濾，濾液轉移至 50 mL 定量瓶中，加入溶媒至刻度。續取濾液 4 份，每份準確量取 25 mL 置 100 mL 三角瓶中，2 份分別各加鹽酸 5 mL，2 份分別各加 10% 鹽酸 5 mL，置水浴 80℃ 加熱 1 小時或加熱迴流 1 小時，冷卻後，轉移至 50 mL 定量瓶中，加 75%甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μm)，即得。每針 10 μL 注入高效能液相層析儀(HPLC)，以所測得每克重量之標準品山柰素最大波峰面積為最佳木賊萃取溶媒。

(二) 最佳萃取時間評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)2 份，每份準確稱取 0.75 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入 75%甲醇各 50 mL，加熱迴流 1 小時，冷卻後以 No. 1 濾紙過濾，濾液轉移至 50 mL 定量瓶中，加入溶媒至刻度。續取濾液 4 份，每份準確量取 25 mL 置 100 mL 三角瓶中，加鹽酸 5 mL，分別置水浴 80℃ 加熱 1 小時、2 小時、3 小時、4 小時，冷卻後，並轉移至 50 mL 定量瓶中，加 75%甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μm)，即得。

每針 10 μL 注入高效能液相層析儀(HPLC)，以測得標準品山柰素最大波峰面積為最佳木賊萃取時間。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取標準品山柰素 3.0 mg，加 10 mL 甲醇製成每 1 mL 含 300 μg 的標準品儲備溶液，並以甲醇稀釋至 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 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 0.75 g，置 100 mL 圓底瓶中，準確加入 75% 甲醇 50 mL，加熱迴流 1 小時，冷卻後以 No. 1 濾紙過濾，濾液轉移至 50 mL 定量瓶中，加入 75% 甲醇至刻度。續取濾液 25 mL 置 100 mL 三角瓶中，加鹽酸 5 mL，置水浴 80 $^{\circ}\text{C}$ 加熱 2 小時，冷卻後，轉移至 50 mL 定量瓶中，加 75% 甲醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μm)，即得。

(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山柰素的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取山柰素標準品儲備液適量(300 $\mu\text{g}/\text{mL}$)，以甲醇稀釋成含山柰素分別為 200、100、50、30、15、5.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 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

以山柰素濃度為 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以山柰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：取同一批市售木賊粉末，依木賊檢品溶液製備方法平行製備 5 份木賊檢品溶液，進樣測定，以山柰素的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售木賊粉末，依木賊檢品溶液製備方法製備木賊檢品溶液，分別在 0、2、4、8、24 小時進樣測定，以山柰素的含量為指標，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 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

取已知山柰素含量的木賊粉末 5 份，每份準確稱取各約 0.2 g，分別加入 1 mL 的山柰素溶液(0.6 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：COSMOSIL5C₁₈-AR-II Column (250 x 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 365 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	60	40
30	60	40

(十二) 臺灣市售木賊含量測定

取 10 批市售木賊藥材依檢品溶液製備方法製備檢品溶液，取各 10 μ L 連續 3 針注入 HPLC，所得平均波峰面積依附錄 I 公式計算樣品山柰素的百分含量。

(十三) UPLC 分析條件

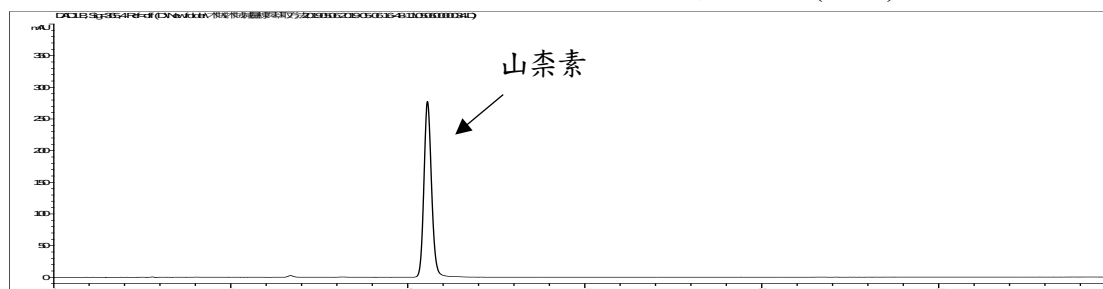
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μ m)。
2. 檢測波長：UV 365 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：35 °C
5. 注入量：1 μ L
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	60	40
10	60	40

五、結果

(一) 山柰素之 HPLC 層析

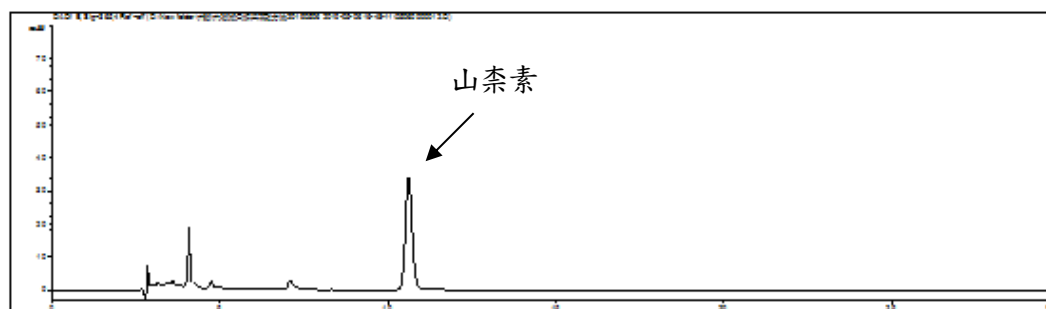
於滯留時間 10.95 分鐘處顯示山柰素標準品波峰(圖一)。



圖一、山柰素標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售木賊檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 10.61 分鐘處顯示木賊檢品中山柰素波峰(圖二)。分離率(R)為 11.18，托尾因子(T)為 0.92，均在系統適用性要求內。



圖二、市售木賊檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取條件評估

加鹽酸溶液，以水浴 80 °C 加熱 1 小時條件下，每克藥材重量所得山柰素的波峰面積最大，顯示加鹽酸並置水浴 80 °C 加熱為最佳萃取條件。

表一、不同條件萃取比較

萃取條件	山柰素波峰面積(mAU)	最佳萃取
鹽酸，水浴 80 °C 加熱 1 小時	654	√
鹽酸，加熱迴流 1 小時	220	
10% 鹽酸，水浴 80 °C 加熱 1 小時	30	
10% 鹽酸，加熱迴流 1 小時	10	

(四) 最佳萃取時間評估

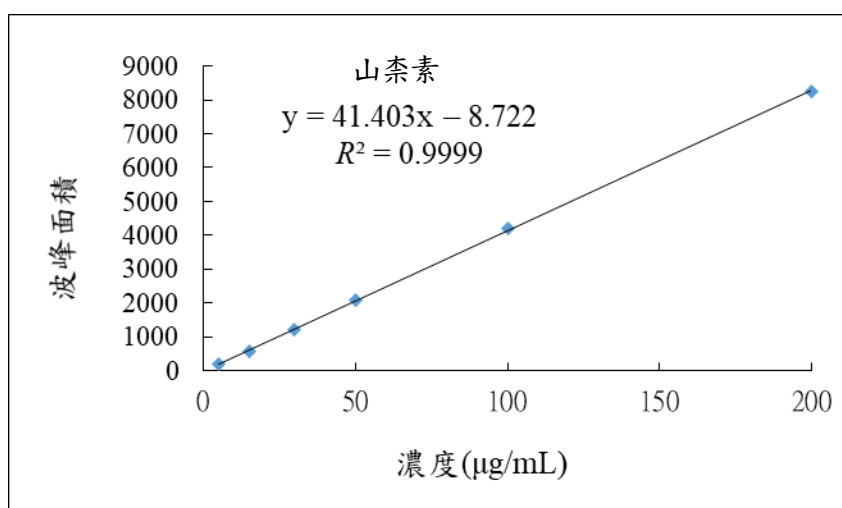
結果顯示萃取 3 小時所得山柰素的波峰面積最大，然而萃取 2 小時與 3 小時差異不大，基本上已將山柰素萃取完全，因此選擇萃取 2 小時是最佳萃取時間。

表二、木賊檢品萃取時間評估

鹽酸 5 mL，水浴 80 °C 加熱	山柰素波峰面積(mAU)
1 小時	632
2 小時	915
3 小時	945
4 小時	832

(五) 標準品山柰素檢量線

經不同濃度山柰素(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 $y = 41.403x - 8.722$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 5.0–200 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、山柰素之檢量線圖

表三、山柰素之檢量線方程式

對照標準品	濃度 ($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
山柰素	5.0–200	$y = 41.403x - 8.722$	0.9999

(六) 精密度試驗

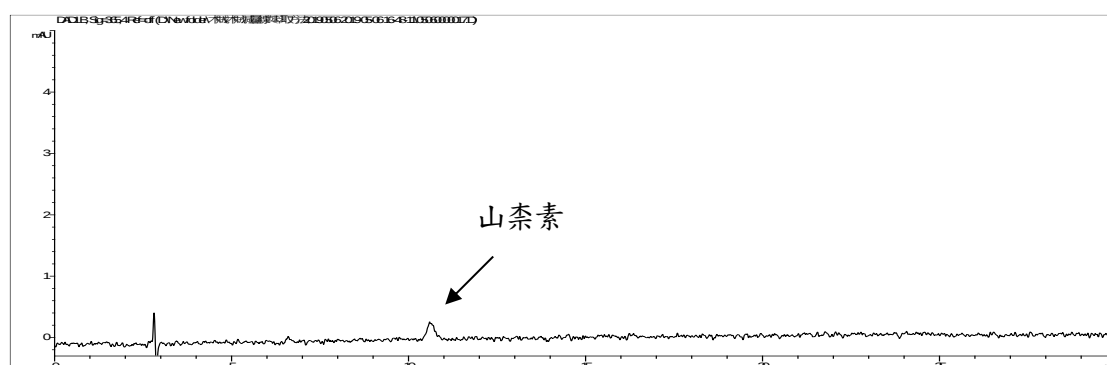
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，山柰素精密度之相對標準差為 0.32%，在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

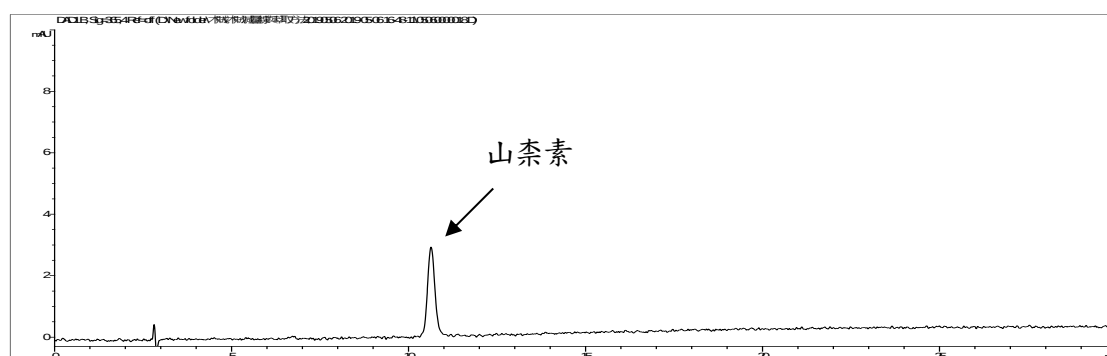
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，山柰素重複性之相對標準差為 1.21%，在系統適用性要求內。山柰素在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差為 0.79%，變化差異小，若所有樣品處理都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

山柰素偵測極限為 0.1 $\mu\text{g/mL}$ (圖四)，定量極限為 1.0 $\mu\text{g/mL}$ (圖五)。



圖四、山柰素之偵測極限層析圖



圖五、山柰素之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	山柰素	
	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	30 $\mu\text{g/mL}$	0.32
重複性 (n=5)	檢品溶液 (No.1)	1.21
穩定性 (n=6)	檢品溶液 (No.1)	0.79
偵測極限 (n=1)	0.1 $\mu\text{g/mL}$	-
定量極限 (n=1)	1.0 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

山柰素平均添加回收率為 94.0%，相對標準偏差為 1.64%。

表五、山柰素添加回收率試驗

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	0.209	0.702	0.6	1.280	96.25	94.04	1.64
2	0.209	0.702	0.6	1.261	93.08		
3	0.209	0.702	0.6	1.258	92.70		
4	0.209	0.702	0.6	1.273	95.07		
5	0.209	0.702	0.6	1.261	93.08		

(十) 臺灣市售木賊含量測定

10 批木賊藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，山柰素的含量在 0.209–0.347%。建議木賊指標成分山柰素的含量不得少於 0.20%。理論板數按山柰素波峰計算應不低於 5000 (實際值為 12600)。

表六、臺灣市售木賊檢品之山柰素含量

藥材編號(No.)	山柰素含量(%)
1 (NC)	0.347
2 (ND)	0.252
3 (NF)	0.313
4 (NJ)	0.231
5 (NR)	0.268
6 (CA)	0.265
7 (SA)	0.281
8 (SC)	0.261
9 (SG)	0.209
10 (SU)	0.264
平均值±S.D.	0.269±0.039

(十一) 木賊藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.2 g，置於 50 mL 離心管，準確加入 50%乙醇 10 mL，以超音波振盪處理(功率 300 W，頻率 40 kHz) 30 分鐘，再以 No. 1 濾紙過濾，取濾液，殘渣部重複提取 1 次，合併濾液，濾液轉移至 25 mL 定量瓶中，加 50%乙醇至刻度。搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.22 μ m)，即得。

取 10 批市售木賊檢品溶液各 20 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：COSMOSIL5C₁₈-AR-II Column (250 x 4.6 mm, 5 μ m)

2. 檢測波長：UV 254 nm

3. 流速：1.0

mL/min

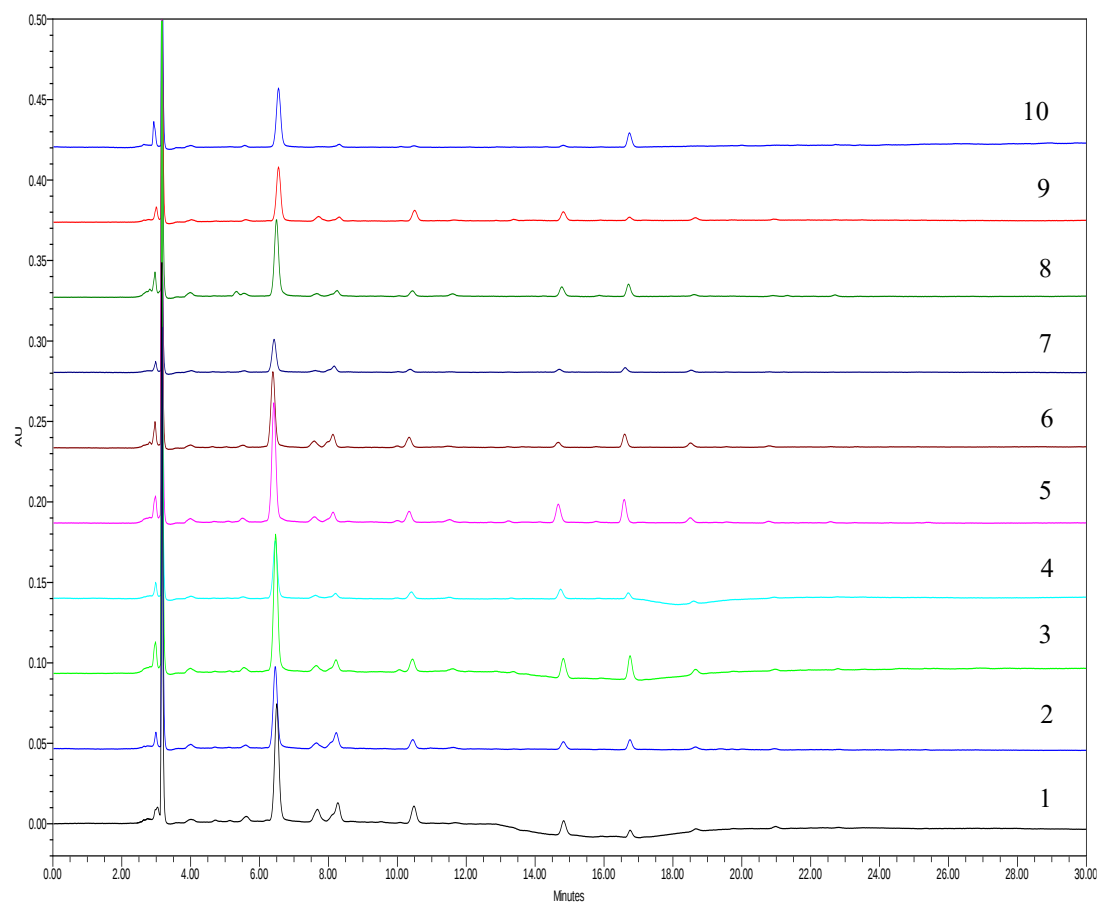
4. 管柱溫度：35 °C

5. 注入量：20

μ L

6. 移動相：

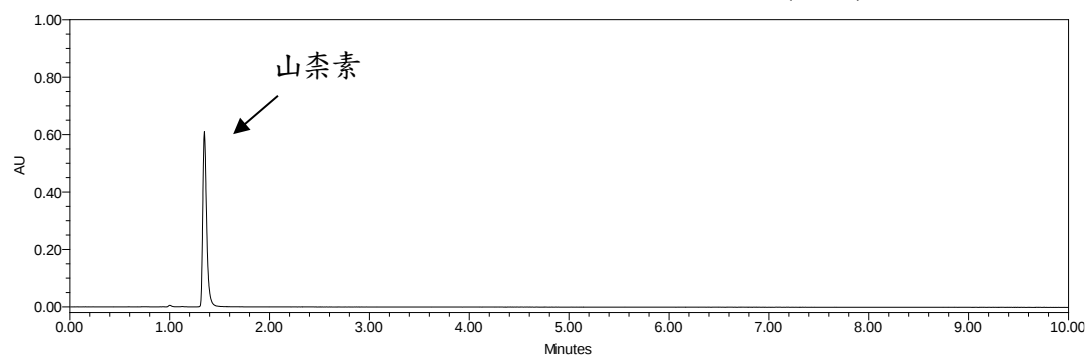
時間(min)	乙腈(%)	0.1%三氟乙酸(v/v, %)
0	10	90
30	30	70



圖六、10 批木賊藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 標準品山柰素之 UPLC 層析

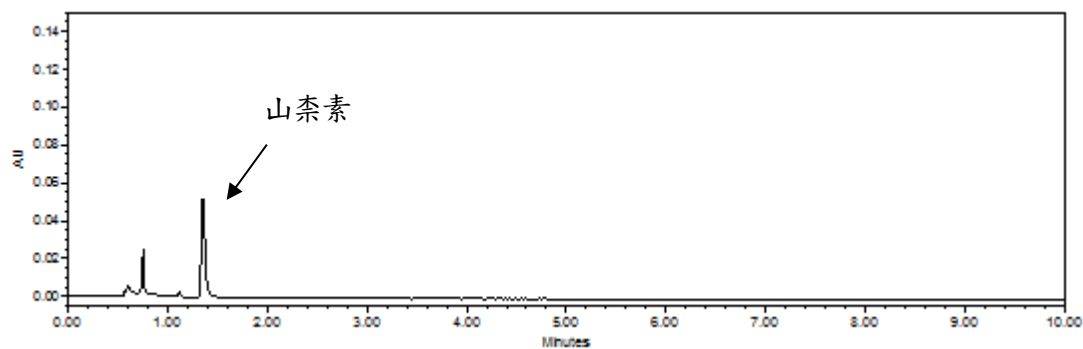
於滯留時間 1.34 分鐘處顯示山柰素標準品波峰(圖七)。



圖七、山柰素標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售木賊檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.35 分鐘處顯示木賊檢品中山柰素標準品波峰(圖八)。

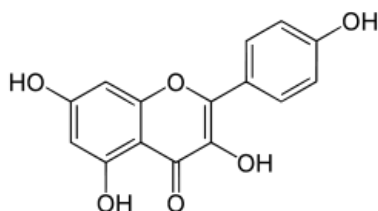


圖八、市售木賊檢品之 UPLC 層析圖

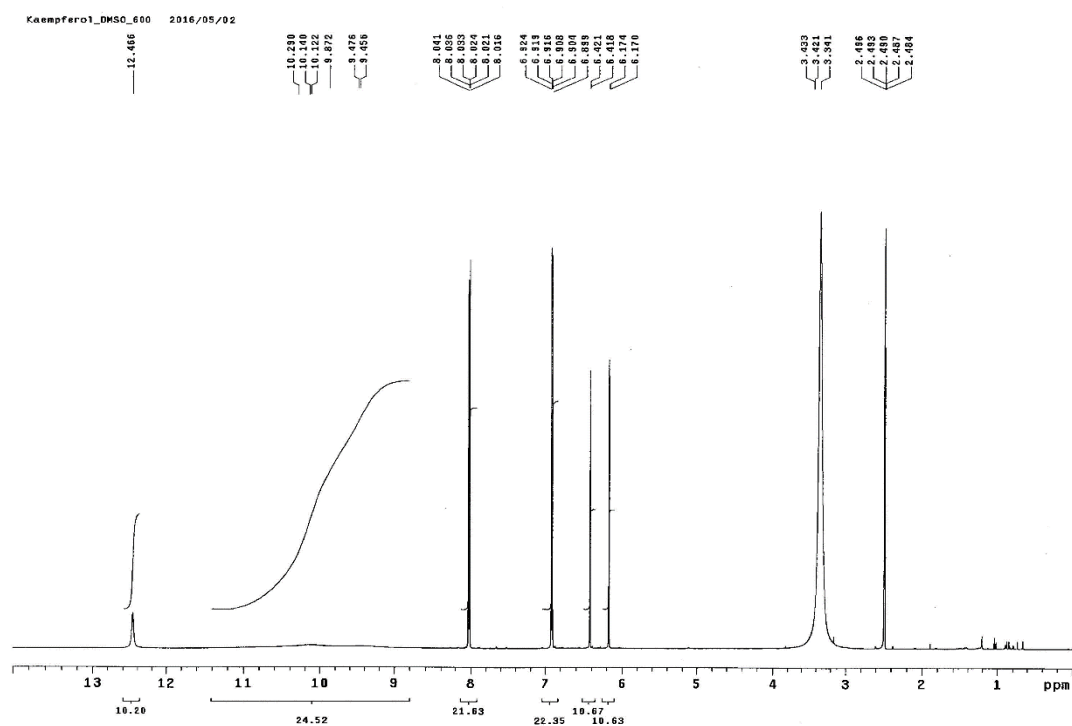
(十四) 山柰素的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{15}H_{10}O_6$ ；分子量：286.23；熔點：276–278 °C；黃色固體。

(十五) 山柰素的結構

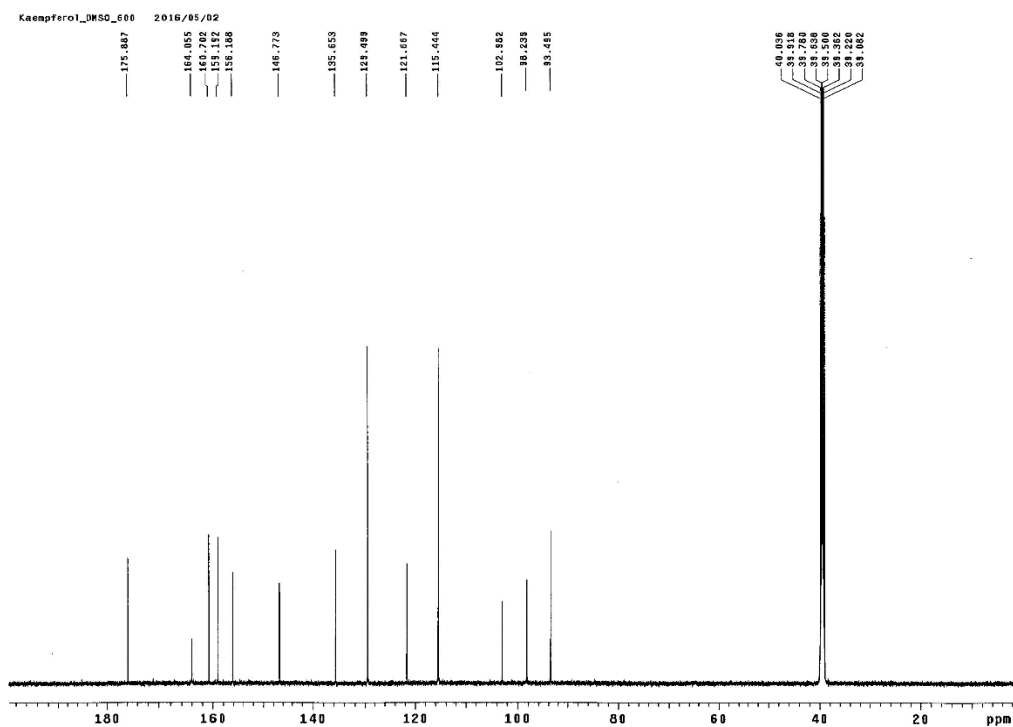


(十六) 山柰素的 ^1H NMR 圖譜



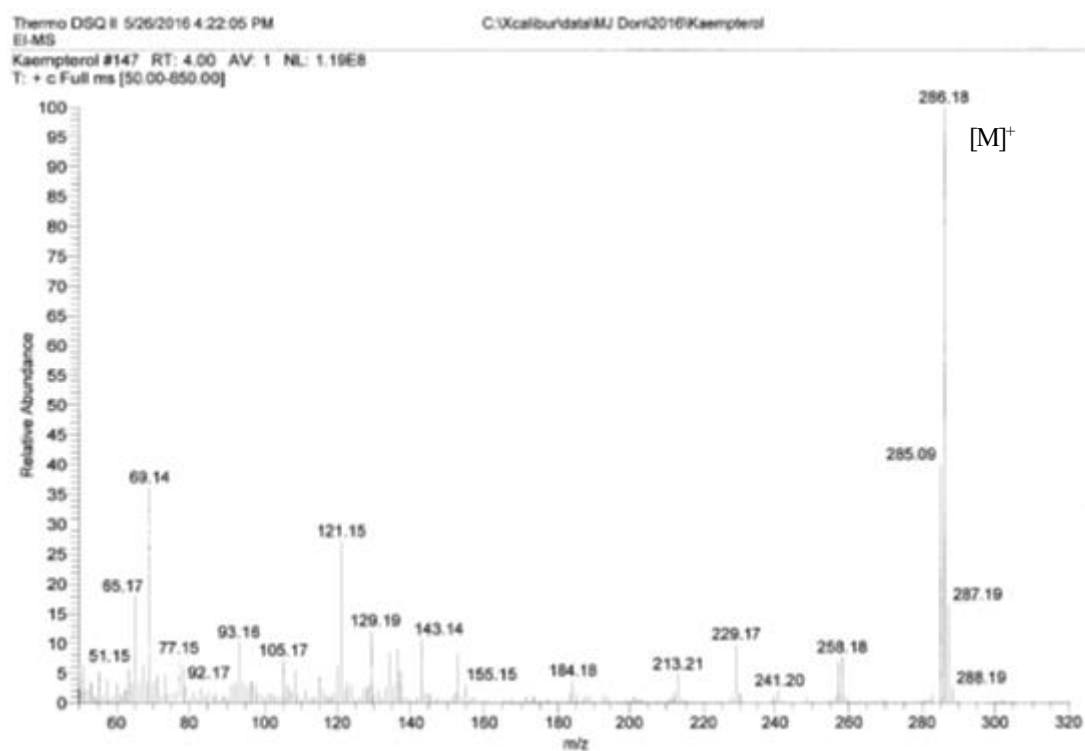
圖九、山柰素的 ^1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十七) 山柰素的 ^{13}C NMR 圖譜



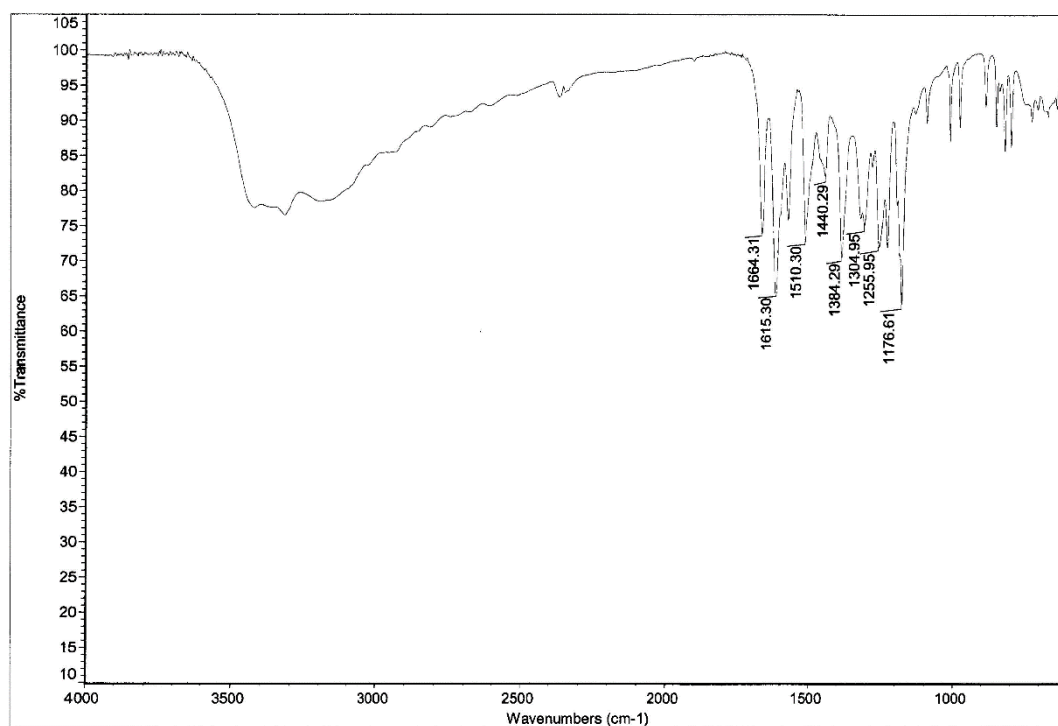
圖十、山柰素的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 山柰素的 EI-MS 圖譜



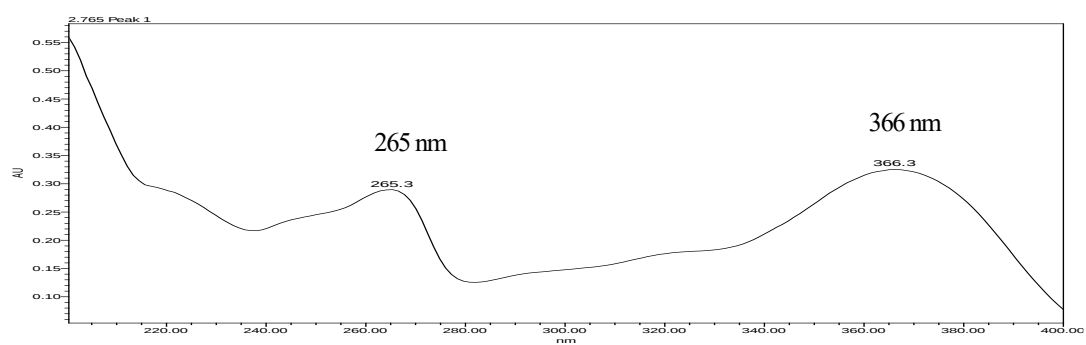
圖十一、山柰素的 EI-MS 圖譜

(十九) 山柰素的 FTIR 圖譜



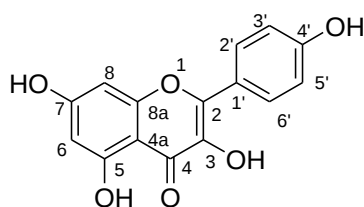
圖十二、山柰素的 FTIR 圖譜

(二十) 山柰素的 UV 圖譜



圖十三、山柰素的 UV 圖譜

(二十一) 山柰素的氫、碳化學位移



山柰素

表七、山柰素氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)^a

position	δ_H (600 MHz)	δ_C (150 MHz)
2	-	146.8
3	-	135.7
4	-	175.9
4a	-	103.0
5	-	160.7
6	6.17 (d, 2.4)	98.2
7	-	164.1
8	6.42 (d, 2.4)	93.5
8a	-	156.2
1'	-	121.7
2'	8.03 (d, 9.0)	129.5
3'	6.91 (d, 9.0)	115.4
4'	-	159.2
5'	6.91 (d, 9.0)	115.4
6'	8.03 (d, 9.0)	129.5
5-OH	12.5 (s)	-

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

木賊

生藥名：EQUISETI HYEMALIS HERBA

英文名：Scouring Rush Herb

基 原：本品為木賊科 Equisetaceae 植物木賊 *Equisetum hyemale* L.之乾燥地上部分。

一、方法

(一) 檢 品 溶 液 **【萃取方法 1】(臺灣中藥典第三版 2018)**

——取本品粉末 1.0 g，加 75% 甲醇 25 mL 與鹽酸 1 mL，加熱迴流 1 小時，冷卻後過濾，濾液濃縮至乾，殘渣加水 10 mL 溶解，用乙酸乙酯萃取 2 次，每次 10 mL，合併乙酸乙酯液，濃縮至乾，殘渣加甲醇 1 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 2】(自行開發) ✓

——取本品粉末 1.0 g，加 75% 甲醇 25 mL 與鹽酸 1 mL，加熱迴流 1 小時，冷卻後過濾，濾液濃縮至乾，殘渣加甲醇 1 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 溶 液 取山柰素(Kaempferol)對照標準品，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】(修飾臺灣中藥典第三版 2018)**

——正己烷：乙酸乙酯：甲酸 (1：1：0.1)

【展開劑 2】(修飾中華人民共和國藥典 2015)

——正己烷：乙酸乙酯：甲酸 (8：4：0.4)

【展開劑 3】(自行開發 1)

——正己烷：乙酸乙酯：冰乙酸 (10：6：1)

【展開劑 4】(自行開發 2) ✓

——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)

(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 5%三氯化鋁試液(AlCl₃/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

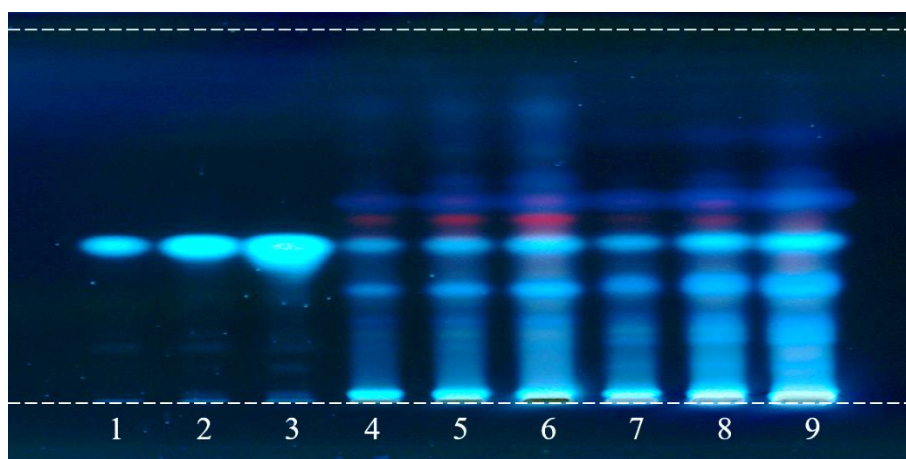
實驗日期：109/04/24

相對溼度(RH)：48%

溫度(RT)：25.8 °C

【展開劑 4】 (自行開發 2)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)

—HPTLC 5%三氧化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1, 2, 3	山柰素(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
4, 5, 6	檢品溶液 5【萃取方法 1】	1, 2, 5 μ L
7, 8, 9	檢品溶液 5【萃取方法 2】	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山柰素，由於萃取方法較簡易，故採用【萃取方法 2】。

建議點注量：山柰素 1 μ L，檢品溶液【萃取方法 2】2 μ L。

三、溶媒系統選擇

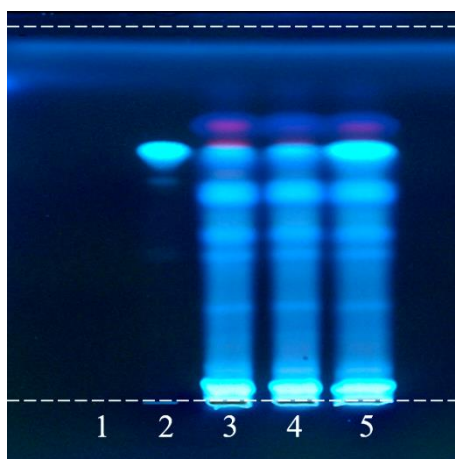
實驗日期：109/04/24

相對溼度(RH)：48%

溫度(RT)：25.8 °C

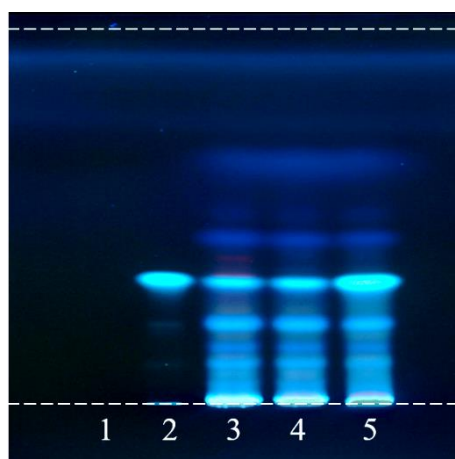
【展開劑 1】 (修飾臺灣中藥典第三版 2018)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸 (1：1：0.1)

【萃取方法 2】 (自行開發)——HPTLC 5%三氧化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm) 檢出(山柰素 R_f 值為 0.68)



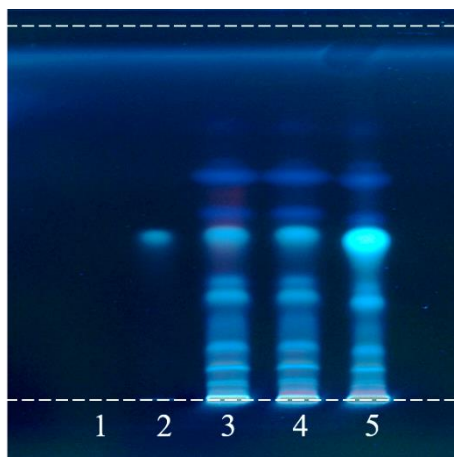
【展開劑 2】 (修飾中華人民共和國藥典 2015)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸 (8：4：0.4)

【萃取方法 2】 (自行開發)——HPTLC 5%三氧化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(山柰素 R_f 值為 0.33)



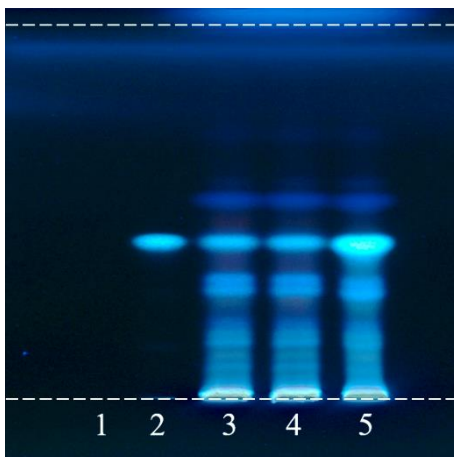
【展開劑 3】 (自行開發 1)——正己烷：乙酸乙酯：冰乙酸 (10：6：1)

【萃取方法 2】 (自行開發) —HPTLC 5%三氧化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(山柰素 R_f 值為 0.44)



【展開劑 4】 (自行開發 2)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)✓

【萃取方法 2】 (自行開發) —HPTLC 5%三氧化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出(山柰素 R_f 值為 0.44)



1：Blank

2：山柰素

3，4：檢品溶液 5

5：Spike

建議溶媒系統：以【萃取方法 2】方式，以自行開發之【展開劑 4】展開，山柰素之 R_f 值適中，分離也較佳，故採用自行開發之【展開劑 4】。

四、觀察方式選擇

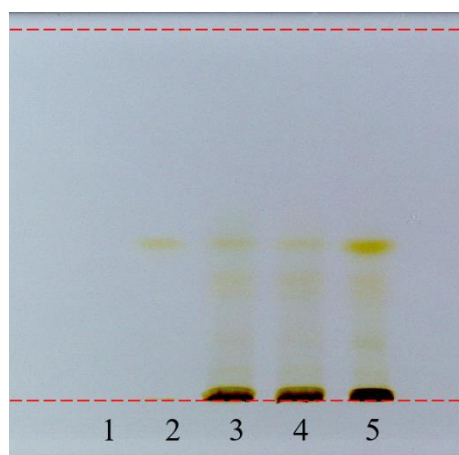
實驗日期：109/04/24

相對溼度(RH)：48%

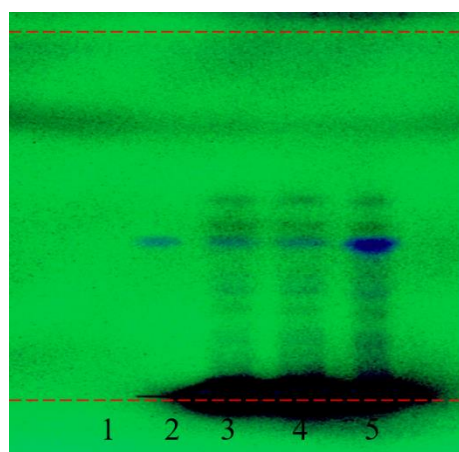
溫度(RT)：25.8 °C

【展開劑 4】(自行開發 2)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)

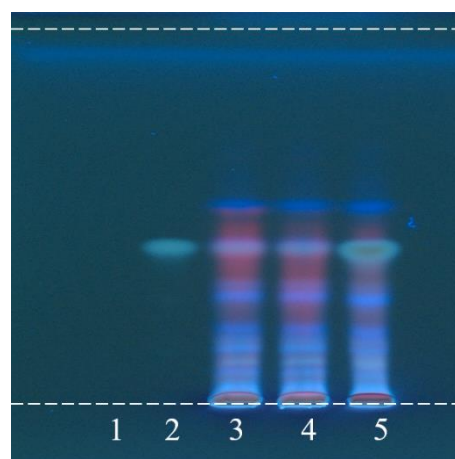
【萃取方法 2】(自行開發) —HPTLC
可見光檢出



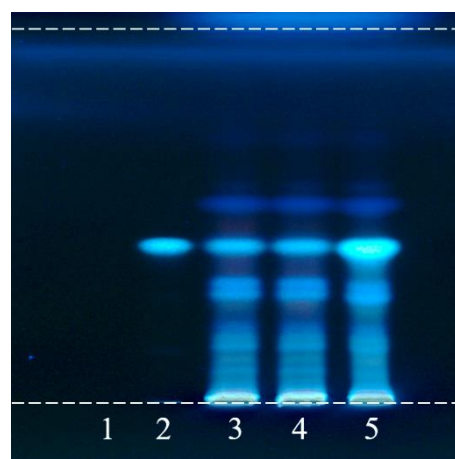
【萃取方法 2】(自行開發) —HPTLC
5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(254 nm)檢出



【萃取方法 2】(自行開發) —HPTLC
紫外光(365 nm)檢出



【萃取方法 2】(自行開發) —
HPTLC5%三氯化鋁/乙醇顯色後紫外光(365 nm)檢出✓



1：Blank

2：山柰素

3，4：檢品溶液 5

5：Spike

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

五、十批木賊樣品檢測

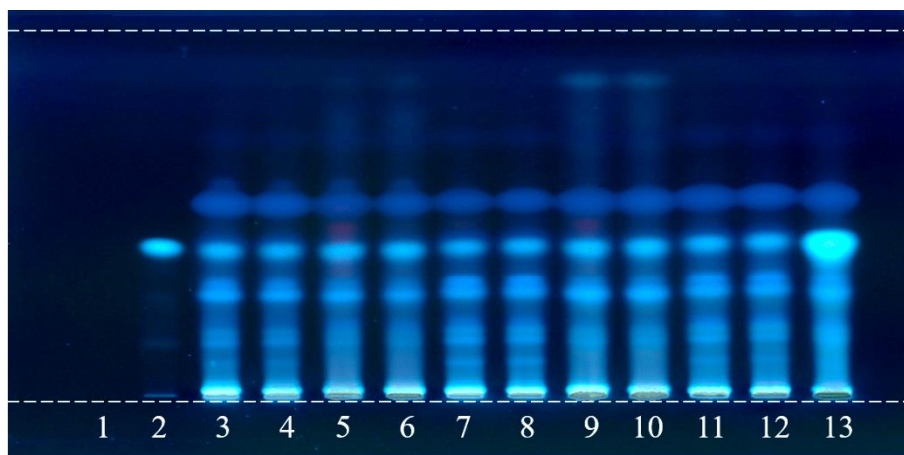
實驗日期：109/04/27

相對溼度(RH)：45%

溫度(RT)：24 °C

【展開劑 4】(自行開發 2)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)

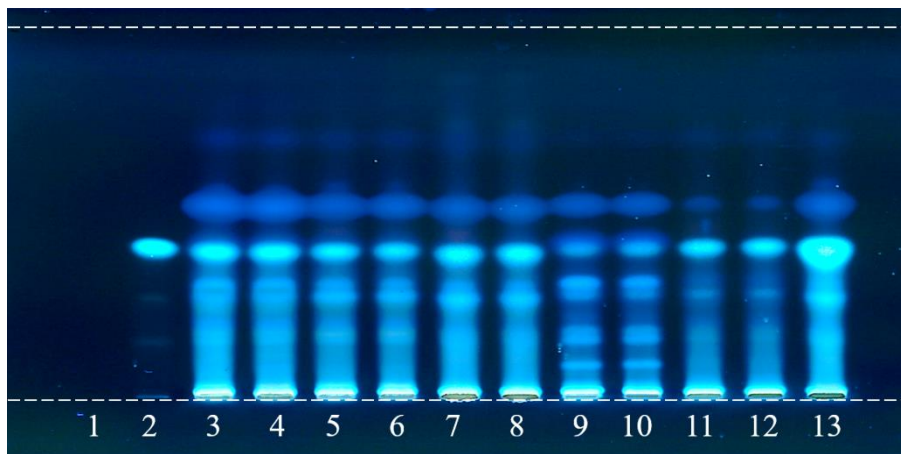
【萃取方法 2】(自行開發)——HPTLC 5%三氯化鋁/乙醇顯色紫外光(365 nm)檢出



1	Blank
2	山柰素
3，4	檢品溶液 1 (NC)
5，6	檢品溶液 2 (ND)
7，8	檢品溶液 3 (NF)
9，10	檢品溶液 4 (NJ)
11，12	檢品溶液 5 (NR)
13	Spike (檢品溶液 5)

【展開劑 4】(自行開發 2)——正己烷：乙酸乙酯：甲酸：冰乙酸 (10：6：0.5：0.5)

【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	山柰素
3，4	檢品溶液 6 (CA)
5，6	檢品溶液 7 (SA)
7，8	檢品溶液 8 (SC)
9，10	檢品溶液 9 (SG)
11，12	檢品溶液 10 (SU)
13	Spike (檢品溶液 5)

結論與建議：以自行開發之【萃取方法 2】方式，以自行開發之【展開劑 4】分離與檢出山柰素較佳，以 5%三氯化鋁/乙醇顯色後於紫外光(365 nm)下檢視較佳。