

蓮子心

(NELUMBINIS PLUMULA)

蓮子心 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
蓮子心 HPLC（藥材）	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	13
蓮子心 TLC（藥材）	31
一、方法	31
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、十批蓮子心藥材樣品檢測	37

蓮子心 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蓮成熟種子中的乾燥胚芽。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：蓮子心

生藥名：Nelumbinis Plumula

英文名：Lotus Plumule

基原：本品為睡蓮科 Nymphaeaceae (蓮科 Nelumbonaceae) 植物蓮 *Nelumbo nucifera* Gaertn. 之成熟種子中的乾燥胚芽。

採收加工：秋季採收種子時，剝取種子內綠色胚芽，乾燥。

藥材性狀：本品略呈細圓柱形，長 1.0~1.4 cm，直徑約 0.2 cm。胚芽上部綠色，一長一短，卷成箭形，先端向下反折，下部為細小黃白色圓柱形，長約 3 mm。質脆，易折斷，斷面有數小孔。氣微，味苦。

生長分佈：多年生草本水生植物，無水不能生存，喜靜水，不喜流動之水，適合水位為 40~100 cm，最深不超過 1.5 m，喜高溫、高濕，年均溫攝氏 20~30 度，喜偏酸性富含有機質的黏性土壤，需日照充足，忌強風。花期 6~8 月，果期 8~10 月。生長於水田或池塘中。原產於中國，現東亞各地湖沼或池塘中均有栽培；藥材主產於中國江蘇、江西、湖南、福建等省。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

胚芽上部：

1. 表皮為 1 層細小的類方形薄壁細胞。
2. 其下由數十層橢圓形、圓形、不定形薄壁細胞組成，細胞間隙大，內含眾多澱粉粒與綠色色素。
3. 氣室散佈於胚層，介於疏導組織間，直徑 150~400 μm 。
4. 疏導組織散在於胚層間，略呈放射狀排列，呈橢圓形，直徑 100~200 μm ，細胞橢圓形或不規則形，不木化。

胚芽下部：

1. 表皮細胞 1 列，細胞細小，排列緊密，外被角質層。
2. 表皮內為數 10 層橢圓形、類圓形薄壁細胞，細胞間隙大，細胞內含大量澱粉及橢圓形無色內含物。

3. 氣室排列成環狀介於兩層疏導組織之間，直徑 150~200 μm 。
4. 疏導組織數個排列成內外兩個環，呈橢圓形，直徑 100~200 μm ，細胞橢圓形或不規則形，不木化。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末為淺黃綠色。
2. 表皮細胞略呈長方形，壁薄。
3. 胚芽下部細胞呈長方形，排列整齊，壁薄，有的含脂肪油滴。
4. 胚芽上部細胞壁薄，類圓形，細胞內含眾多澱粉粒與黃綠色色素。
5. 色素細胞呈類圓形或橢圓形，內有黃棕色物質。
6. 澱粉粒眾多，單粒長圓形、類圓形、卵圓形或類三角形，臍點縫狀，有時可見，略扁，層紋不明顯，長 5~21 μm ，偶可達 50 μm ，直徑 5~13 μm ，偶見複粒。偏光顯微鏡下呈黑十字。

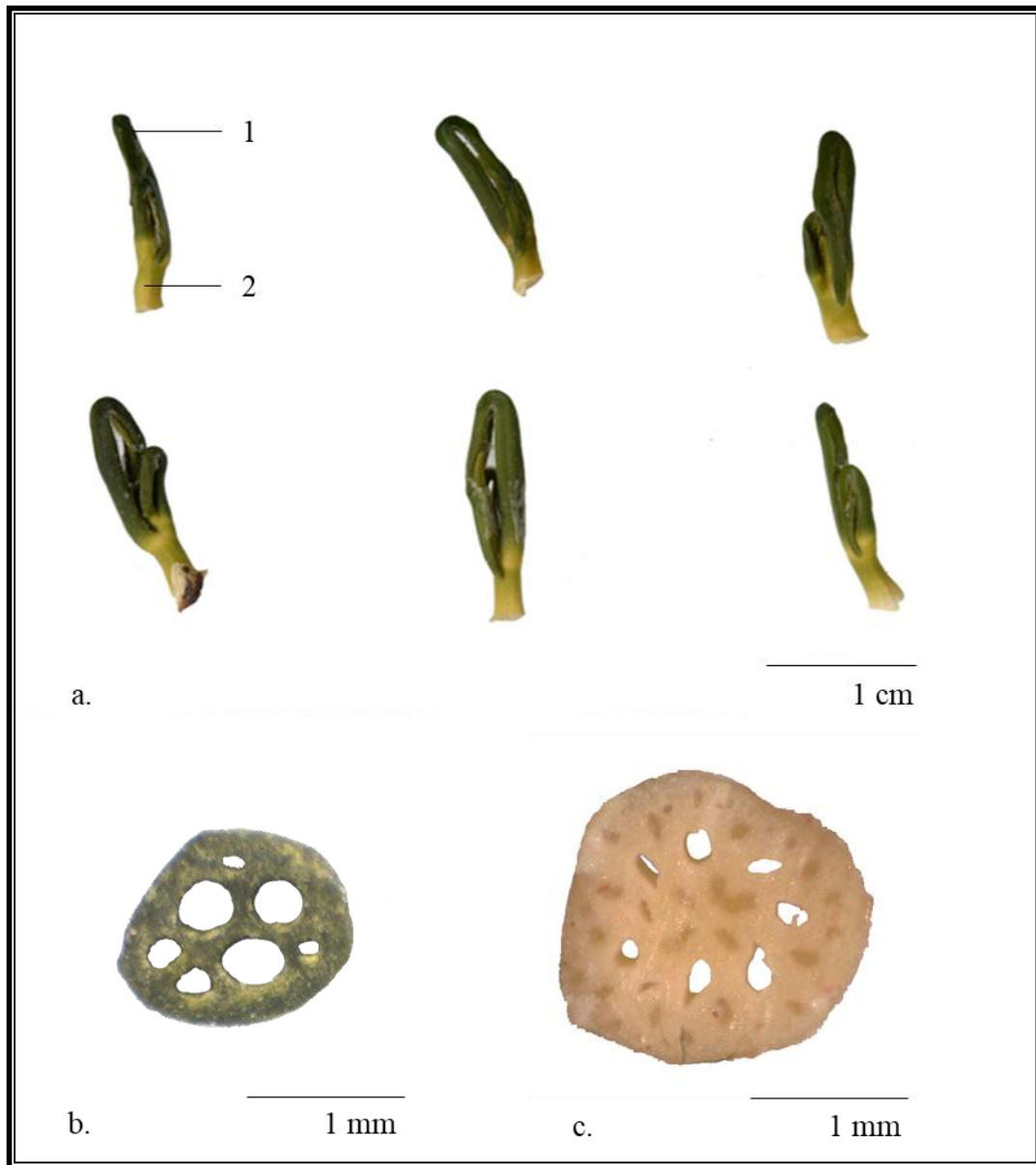


圖 1 蓮子心藥材圖

a. 藥材圖(1.胚芽上部 2.胚芽下部)

b. 胚芽上部橫切面圖 c. 胚芽下部橫切面圖

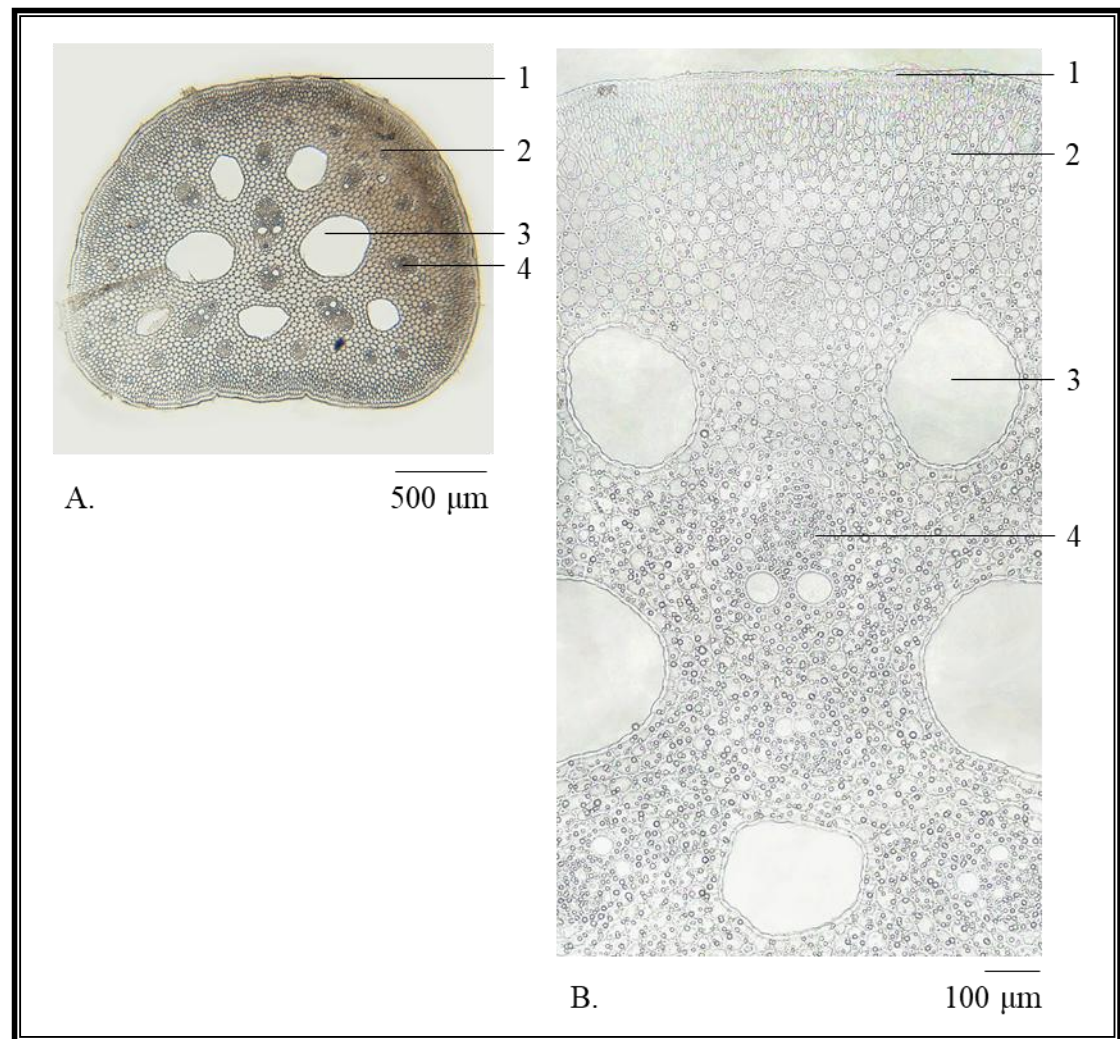


圖 2A 蓮子心胚芽上部橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖

1.表皮 2.薄壁細胞 3.氣孔 4.疏導組織

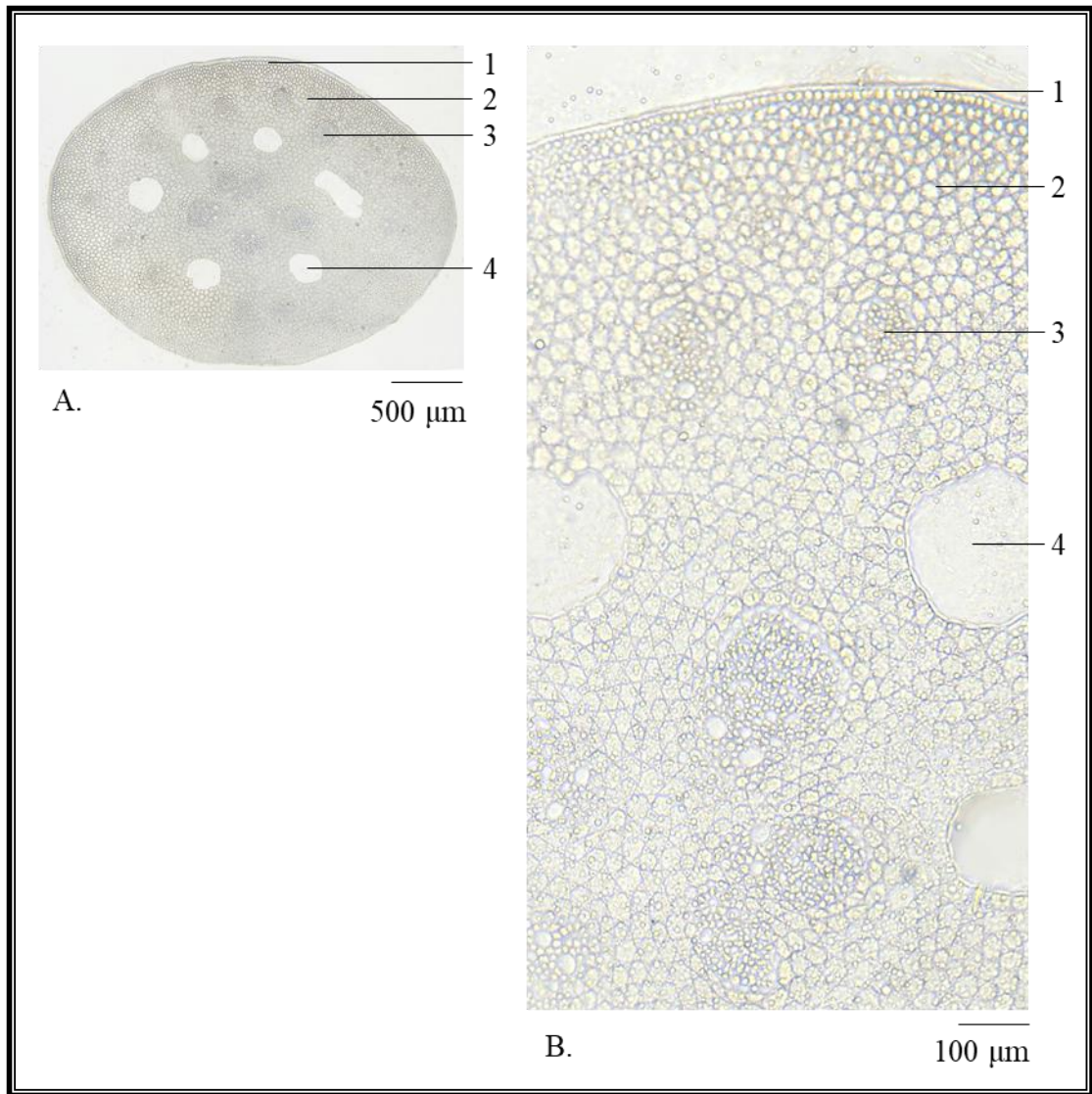


圖 2B 蓮子心胚芽下部橫切面顯微特徵圖

A.橫切面 B.橫切面放大圖

1.表皮 2.薄壁細胞 3.疏導組織 4.氣孔

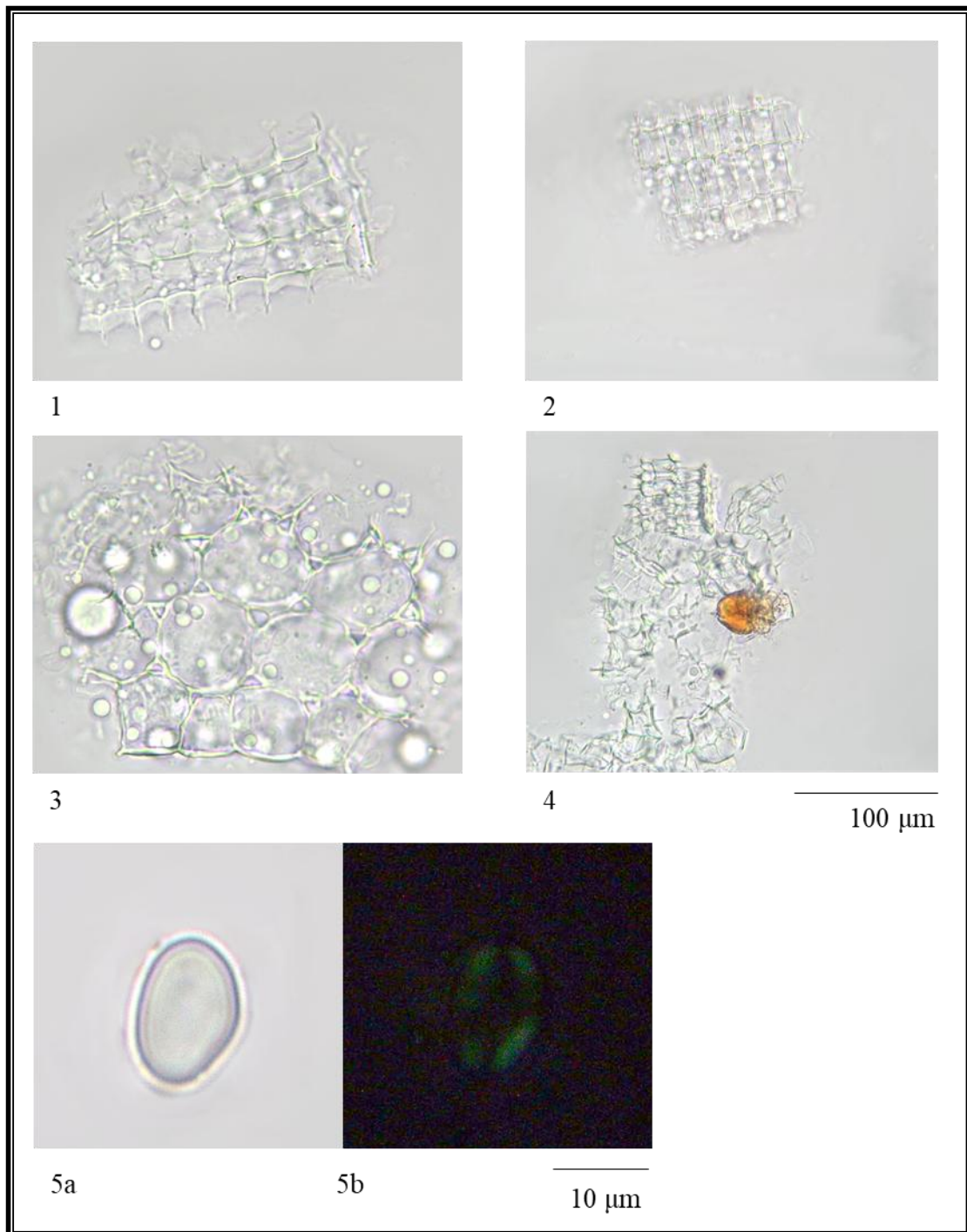


圖 3 蓮子心粉末顯微特徵圖

a. 光學顯微鏡下特徵 b. 偏光顯微鏡下特徵

1. 表皮細胞 2. 胚芽下部細胞 3. 胚芽上部細胞 4. 色素細胞 5. 澱粉粒

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。390~392 頁。
2. 邱年永(1973)。藥用植物栽培法。大學圖書出版社。85~88 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。285~286 頁。
4. 中國國家要點委員會(2009)。中華人民共和國藥典中藥材顯微鑒別彩色圖鑑。人民衛生出版社。337 頁。
5. 中國國家中醫藥管理局《中華本草》編委會(1999)。中華本草第 3 冊。上海科學技術出版社。402~403 頁。
6. 張貴君(主編)(1995)。常用中藥鑑定大全。黑龍江科學技術出版社。665~666 頁。
7. 黃璐琦(主編)(2005)。中草藥與民族藥藥材圖譜。北京大學醫學出版社。201 頁。
8. 黃璐琦(主編)(2018)。中國中藥材種子原色圖典。福建科學技術出版社。88~89 頁。
9. 黃璐琦(主編)(2020)。新編中國藥材學。中國醫藥科技出版社。220 頁。
10. 肖培根(主編)(2002)。新編中藥誌第 2 冊。化學工業出版社。537~539 頁。

蓮子心(AGRIMONIAE HERBA)

一、材料

購置於臺灣各地中藥店蓮子心藥材共 10 批。

二、儀器及層析管柱

(一) HPLC 儀器及層析管柱

Agilent 1260 Infinity II，包含 Quaternary pump、Autosampler、Thermostatted column compartment、Diode-Array Detector；層析管柱 Agilent ZORBAX Eclipse Plus 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、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(HPLC grade)購置於 Duksan Pure Chemicals Co., Ltd；二乙胺購置於台灣默克有限公司。

(二) 對照標準品

蓮心鹼(Liensinine)、甲基蓮心鹼(Neferine)皆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 0.4 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 15 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)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 20 mL 之容量瓶中，加溶媒至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.45 μm)，即得。每針 10 μL 注入 HPLC，以所測得每克重量之蓮心鹼及甲基蓮心鹼最大波峰面積為最佳蓮子心藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 0.4 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 75% 乙醇 15 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)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 20 mL 之容量瓶中，加 75% 乙醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.45 μm)，即得。

每針 10 μ L 注入 HPLC，殘渣部分重複上述方法多次萃取、進樣，直到蓮心鹼及甲基蓮心鹼被萃取完全，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蓮心鹼 1.0 mg，加 10 mL 的 75%乙醇製成每 1 mL 含蓮心鹼 100 μ g 的對照標準品儲備溶液，並以 75%乙醇稀釋至蓮心鹼 20 μ g/mL 製成對照標準品溶液。
2. 準確稱取對照標準品甲基蓮心鹼 2.0 mg，加 10 mL 的 75%乙醇製成每 1 mL 含甲基蓮心鹼 200 μ g 的對照標準品儲備溶液，並以 75%乙醇稀釋至甲基蓮心鹼 50 μ 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 0.4 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 75%乙醇 15 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 $\times$ g)，以 No.1 濾紙過濾，重複提取 3 次，取濾液移入 50 mL 之容量瓶中，加 75%乙醇至刻度，搖勻再過濾(Syringe filter, PTFE 0.45 μ m)，即得。

(五) 測定法

分別準確吸取對照標準品溶液、檢品溶液 10 μ L，注入 HPLC，測定，用標準曲線計算溶液中蓮子心的含量，即得。

(六) 檢量線

1. 準確吸取蓮心鹼對照標準品儲備液適量(100 μ g/mL)，以甲醇稀釋成含蓮心鹼分別為 100、50、20、10、5.0 μ g/mL 的對照標準品溶液。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. 準確吸取甲基蓮心鹼對照標準品儲備液適量(200 μ g/mL)，以甲醇稀釋成含蓮心鹼分別為 200、100、50、20、10 μ g/mL 的對照標準品溶液。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. 以蓮心鹼為 20 μ g/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以蓮心鹼的波峰面積為指標，求出相對標準差。
2. 以甲基蓮心鹼為 50 μ g/mL 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以甲基蓮心鹼的

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：取同一批市售蓮子心藥材粉末，依蓮子心藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份蓮子心藥材檢品溶液，進樣測定，以蓮心鹼及甲基蓮心鹼的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售蓮子心藥材粉末，依蓮子心藥材檢品溶液製備方法製備蓮子心藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、24 小時進樣測定，以蓮心鹼及甲基蓮心鹼的含量為指標，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. 取已知蓮心鹼含量的蓮子心藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.2 g，分別加入蓮心鹼 0.25 mg，並按檢品溶液製備方法操作測定。
2. 取已知甲基蓮心鹼含量的蓮子心藥材粉末 5 份，每份準確稱取約 0.2 g，分別加入甲基蓮心鹼 1.8 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：Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 Column (250 × 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 230 nm
3. 流速：1.0 mL/min
4. 管柱溫度：25 °C
5. 注入量：10 μ L
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	0.1%二乙胺(v/v, %)
0	70	30
15	70	30

(十二) 臺灣市售蓮子心藥材含量測定

取 10 批市售蓮子心藥材及 10 批市售蓮子心飲片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 公式計算樣品蓮心鹼及甲基蓮心鹼的百分比含量。

(十三) 蓮子心檢品之 UPLC 分析條件

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

2. 檢測波長：UV 230 nm

3. 流速：0.4 mL/min

4. 管柱溫度：25 °C

5. 注入量：1 μL

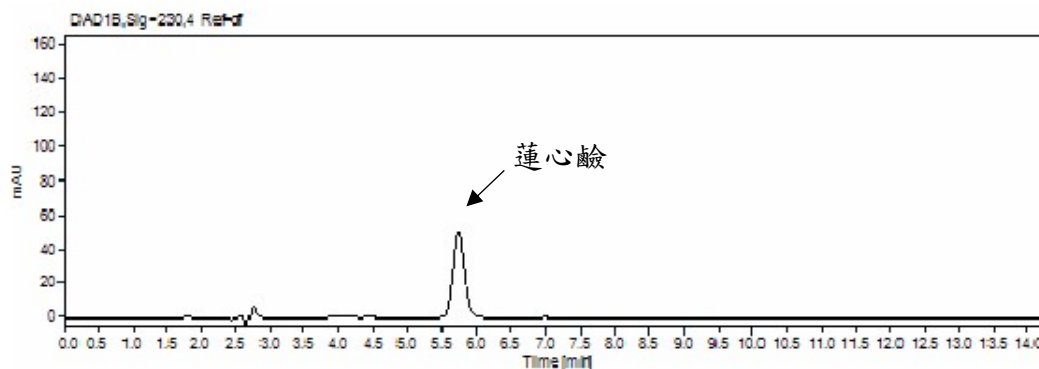
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	0.1%二乙胺(v/v, %)
0	70	30
6	70	30

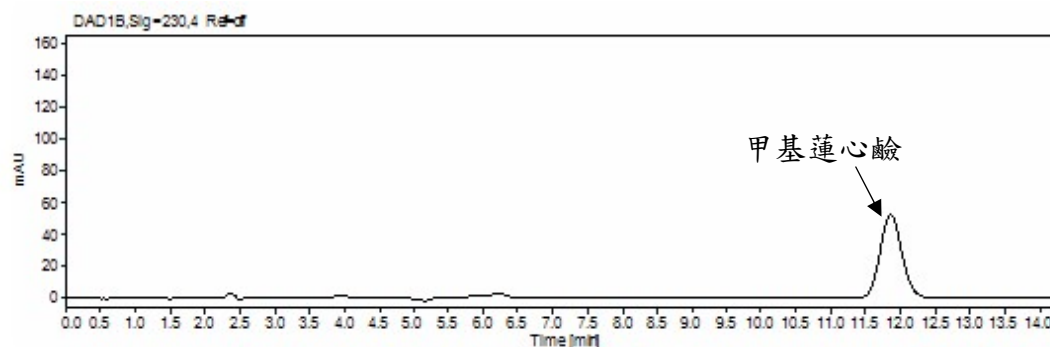
五、結果

(一) 對照標準品蓮心鹼及甲基蓮心鹼之 HPLC 層析

於滯留時間 5.7 分鐘處顯示蓮心鹼對照標準品波峰(圖一)，於滯留時間 11.8 分鐘處顯示甲基蓮心鹼對照標準品波峰(圖二)。



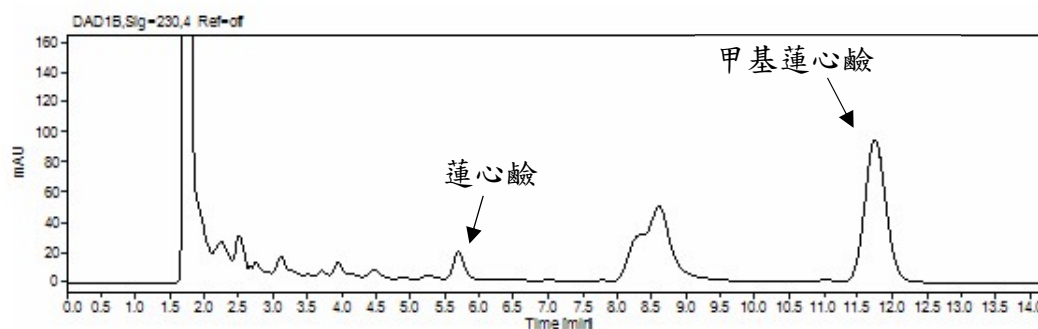
圖一、蓮心鹼對照標準品溶液之 HPLC 層析圖



圖二、甲基蓮心鹼對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售蓮子心藥材檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 5.7 分鐘及 11.8 分鐘處顯示蓮子心藥材檢品中蓮心鹼及甲基蓮心鹼之波峰(圖三)。蓮心鹼分離率(R)為 1.6，拖尾因子(T)為 1.1；甲基蓮心鹼分離率(R)為 1.8，拖尾因子(T)為 1.1，均在系統適用性要求內。



圖三、市售蓮子心藥材檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 75%乙醇溶液為溶媒時，每克藥材重量所得蓮心鹼及甲基蓮心鹼的波峰面積最大，顯示 75%乙醇溶液為最佳萃取溶媒(表一)。

表一、不同萃取溶媒評估

溶媒	蓮心鹼波峰面積	甲基蓮心鹼波峰面積	最佳萃取
甲醇	128.9	940.8	
75%甲醇	124.7	868.1	
50%甲醇	63.1	410.3	
乙醇	130.4	909.4	
75%乙醇	143.4	987.2	√
50%乙醇	114.3	852.1	

(四) 最佳萃取次數評估

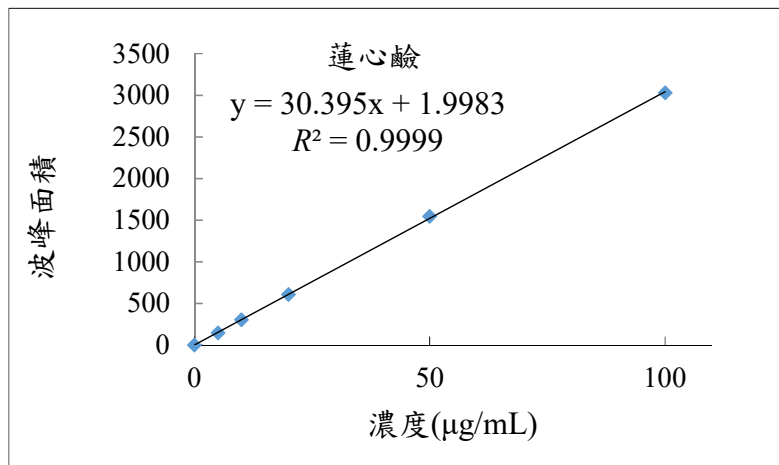
結果顯示經由 3 次萃取，基本上已將蓮心鹼及甲基蓮心鹼萃取完全(萃取率皆大於 98%)(表二)。

表二、蓮子心藥材檢品萃取次數評估

75%乙醇	蓮心鹼 波峰面積	甲基蓮心鹼 波峰面積
第 1 次	268.3	1892.7
第 2 次	47.5	325.3
第 3 次	10.5	80.9
第 4 次	N.D.	N.D.

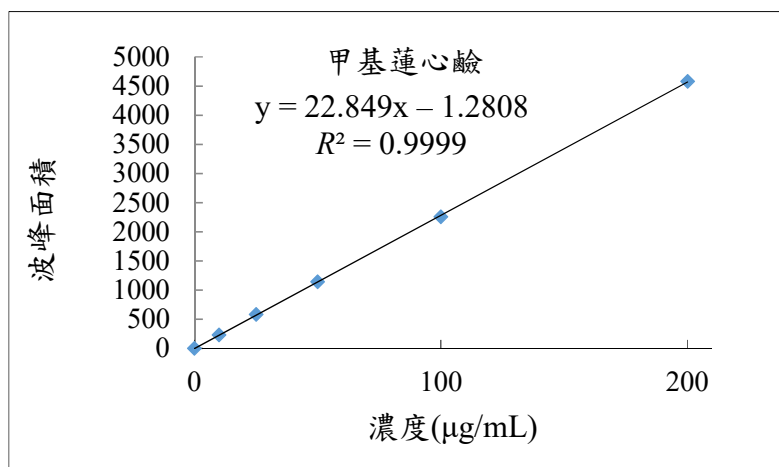
(五) 對照標準品蓮心鹼檢量線

1. 經不同濃度蓮心鹼(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 $y = 30.395x + 1.9983$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 5.0 – 100 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖四)。



圖四、蓮心鹼之檢量線圖

2. 經不同濃度甲基蓮心鹼(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 $y = 22.849x - 1.2808$ ， $R^2 = 0.9999$ ，顯示濃度在 10–200 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖五)。



圖五、甲基蓮心鹼之檢量線圖

表三、蓮心鹼之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
蓮心鹼	5.0–100	$y = 30.395x + 1.9983$	0.9999
甲基蓮心鹼	10–200	$y = 22.849x - 1.2808$	0.9999

(六) 精密度試驗

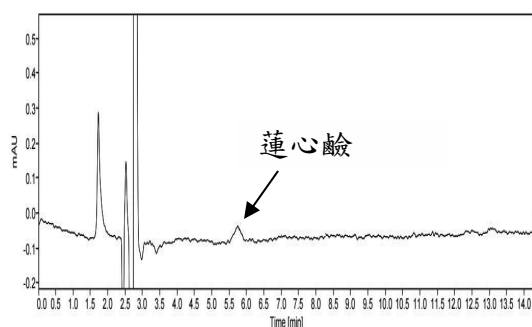
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，蓮心鹼及甲基蓮心鹼精密度之相對標準差分別為 0.26% 及 0.28%，均在系統適用性要求內。

(七) 重複性與穩定性試驗

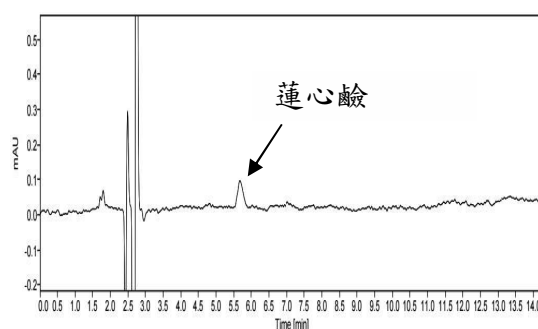
1. 實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，蓮心鹼重複性之相對標準差為 1.99%，在系統適用性要求內。蓮心鹼在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差為 1.31%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。
2. 實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的重複性良好，甲基蓮心鹼重複性之相對標準差為 0.32%，在系統適用性要求內。甲基蓮心鹼在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差為 0.86%，變化差異小，若所有樣品分析都在 24 小時內完成，則無太大差異。

(八) 偵測極限與定量極限試驗

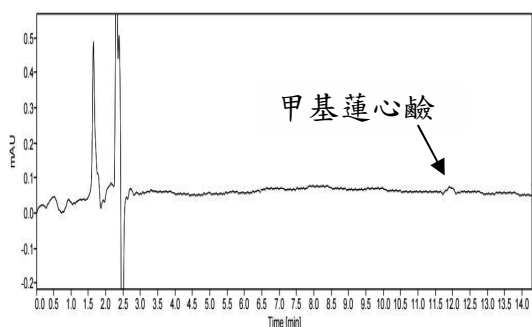
蓮心鹼偵測極限為 0.01 $\mu\text{g/mL}$ (圖六)，定量極限為 0.05 $\mu\text{g/mL}$ (圖七)。
甲基蓮心鹼偵測極限為 0.05 $\mu\text{g/mL}$ (圖八)，定量極限為 0.10 $\mu\text{g/mL}$ (圖九)。



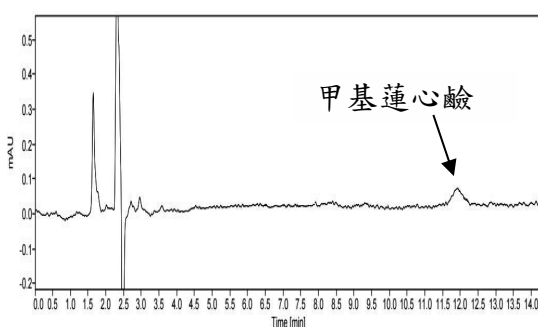
圖六、蓮心鹼之偵測極限層析圖



圖七、蓮心鹼之定量極限層析圖



圖八、甲基蓮心鹼之偵測極限層析圖



圖九、甲基蓮心鹼之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	蓮心鹼		甲基蓮心鹼	
	濃度	R.S.D. (%)	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	20 µg/mL	0.26	50 µg/mL	0.28
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.9)	1.99	檢品溶液(No.9)	0.32
穩定性 (n=5)	檢品溶液(No.9)	1.31	檢品溶液(No.9)	0.86
偵測極限 (n=1)	0.01 µg/mL	-	0.05 µg/mL	-
定量極限 (n=1)	0.05 µg/mL	-	0.10 µg/mL	-

(九) 添加回收率試驗

蓮心鹼平均添加回收率為 98.1%，相對標準偏差為 3.83% (表五)。甲基蓮心鹼平均添加回收率為 102.8%，相對標準偏差為 0.99% (表六)。

表五、蓮心鹼添加回收率

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	0.2005	0.1731	0.25	0.4317	103.41	98.14	3.83
2	0.2003	0.1730	0.25	0.4081	94.07		
3	0.2005	0.1731	0.25	0.4177	97.83		
4	0.2003	0.1730	0.25	0.4111	95.27		
5	0.2006	0.1732	0.25	0.4235	100.10		

表六、甲基蓮心鹼添加回收率

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	0.2005	1.7901	1.8	3.6437	102.97	102.8	0.99
2	0.2003	1.7884	1.8	3.6101	101.21		
3	0.2005	1.7901	1.8	3.6436	102.97		
4	0.2003	1.7884	1.8	3.6471	103.26		
5	0.2006	1.7910	1.8	3.6604	103.85		

(十) 臺灣市售蓮子心藥材含量測定

10 批蓮子心藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，蓮心鹼的含量為 0.102–0.238%，甲基蓮心鹼的含量為 1.020–1.313%。蓮心鹼與甲基蓮心鹼的總含量為 1.132–1.465%，建議蓮子心藥材指標成分蓮心鹼與甲基蓮心鹼的總含量不得少於 0.7%。理論板數按蓮心鹼波峰計算應不低於 2000 (實際值為 3760)；理論板數按甲基蓮心鹼波峰計算應不低於 4000 (實際值為 6660)。

表七、臺灣市售蓮子心藥材檢品之蓮心鹼的含量

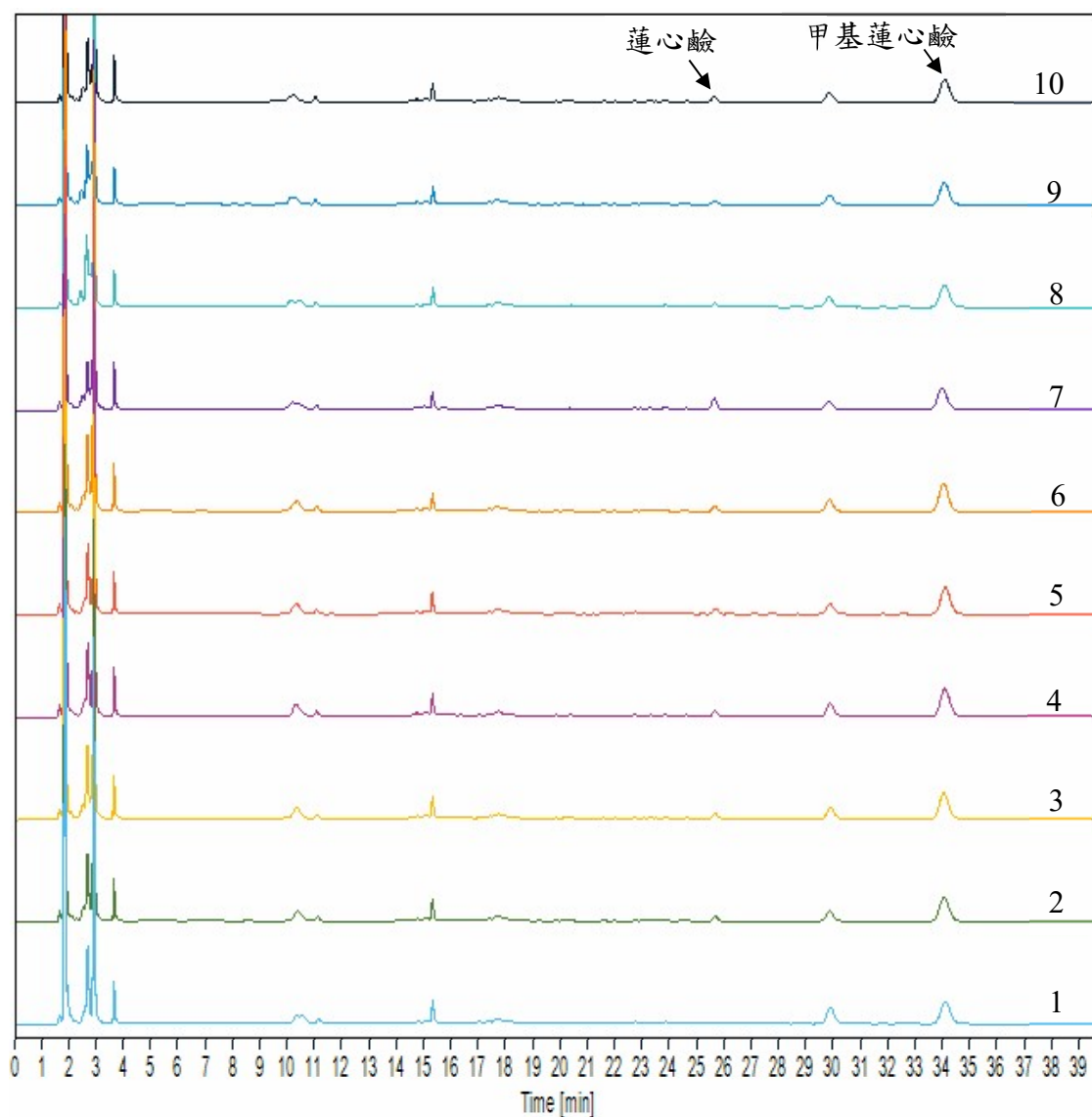
藥材編號 (No.)	蓮心鹼含量 (%)	甲基蓮心鹼含量 (%)	總含量 (%)
1 (NC)	0.122	1.046	1.168
2 (NCB)	0.127	1.060	1.186
3 (NH)	0.110	1.022	1.132
4 (NRB)	0.238	1.020	1.258
5 (CB)	0.146	1.313	1.459
6 (CE)	0.168	1.297	1.465
7 (CH)	0.175	1.268	1.443
8 (SK1)	0.103	1.131	1.234
9 (SK2)	0.102	1.074	1.176
10 (SUD)	0.142	1.031	1.174
平均值±S.D.	0.143±0.042	1.126±0.120	1.269±0.133

(十一) 蓮子心藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售蓮子心藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：Agilent ZORBAX Eclipse Plus C18 Column (250 $\times$ 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 282 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：

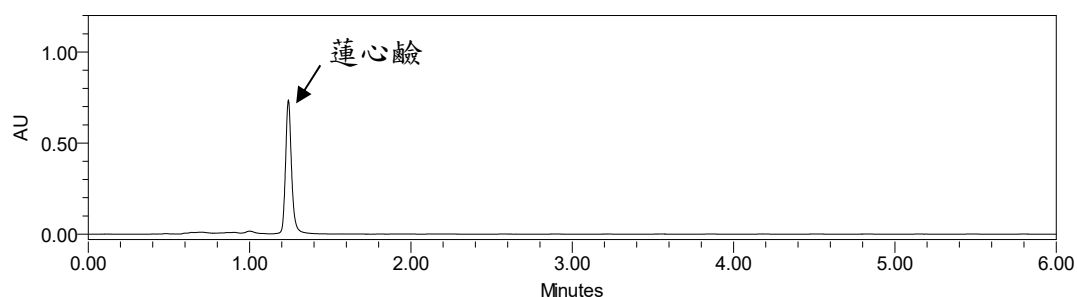
時間(min)	甲醇(%)	0.1%二乙胺(v/v, %)
0	1	99
10	10	90
20	70	30
40	70	30



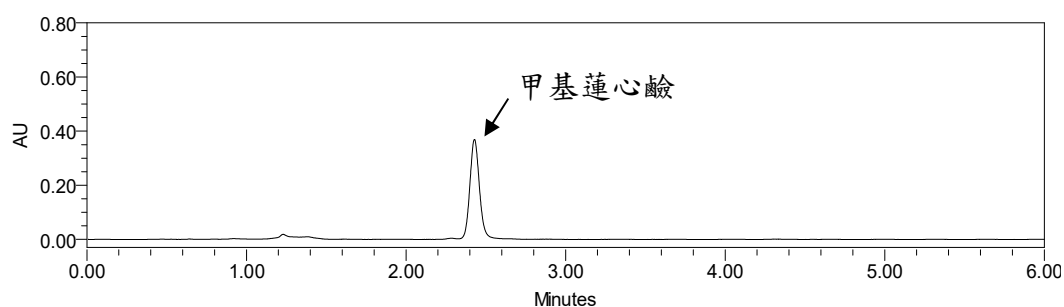
圖十、10 批蓮子心藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 對照標準品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.24 分鐘處顯示蓮心鹼對照標準品波峰(圖十一)；於滯留時間 2.42 分鐘處顯示甲基蓮心鹼對照標準品波峰(圖十二)。



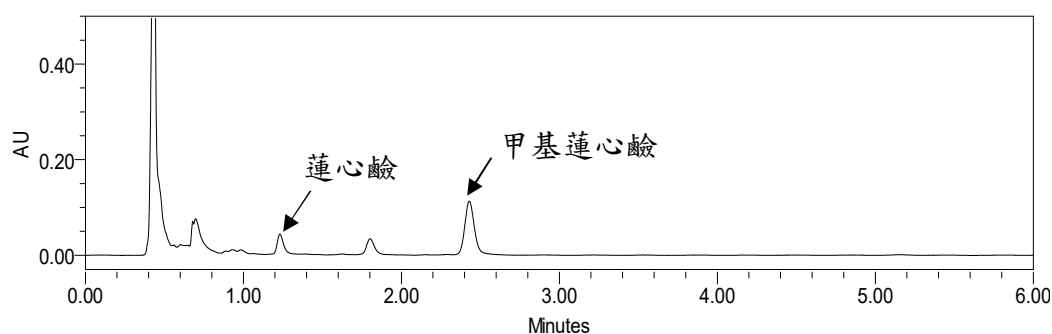
圖十一、蓮心鹼對照標準品溶液之 UPLC 層析圖



圖十二、甲基蓮心鹼對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售蓮子心藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.24 及 2.43 分鐘處顯示蓮心鹼對照標準品波峰(圖十三)。

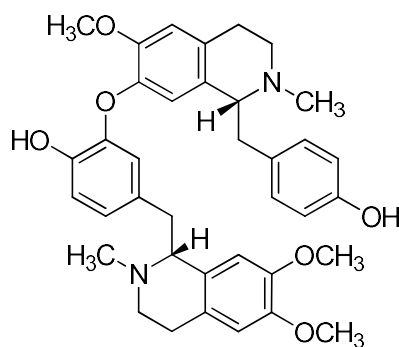


圖十三、市售蓮子心藥材檢品之 UPLC 層析圖

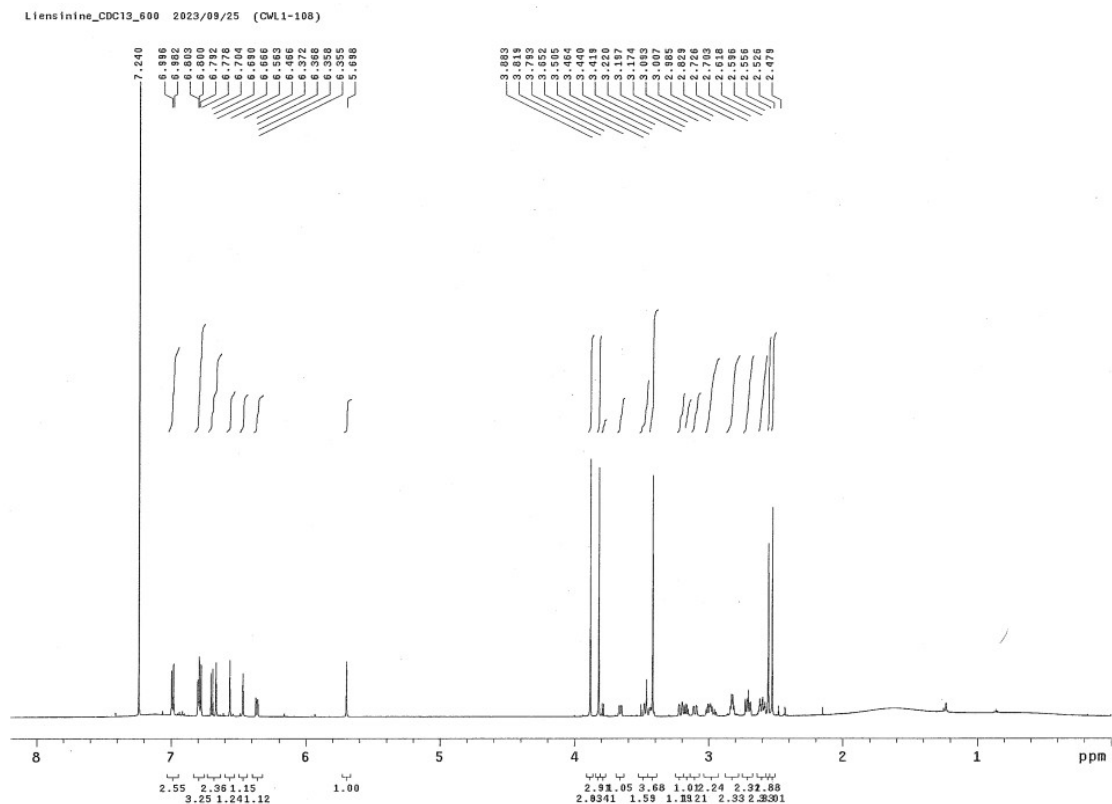
(十四) 蓮心鹼的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{37}H_{42}N_2O_6$ ；分子量：610.3；熔點：96–98 °C；白色結晶粉末。

(十五) 蓮心鹼的結構

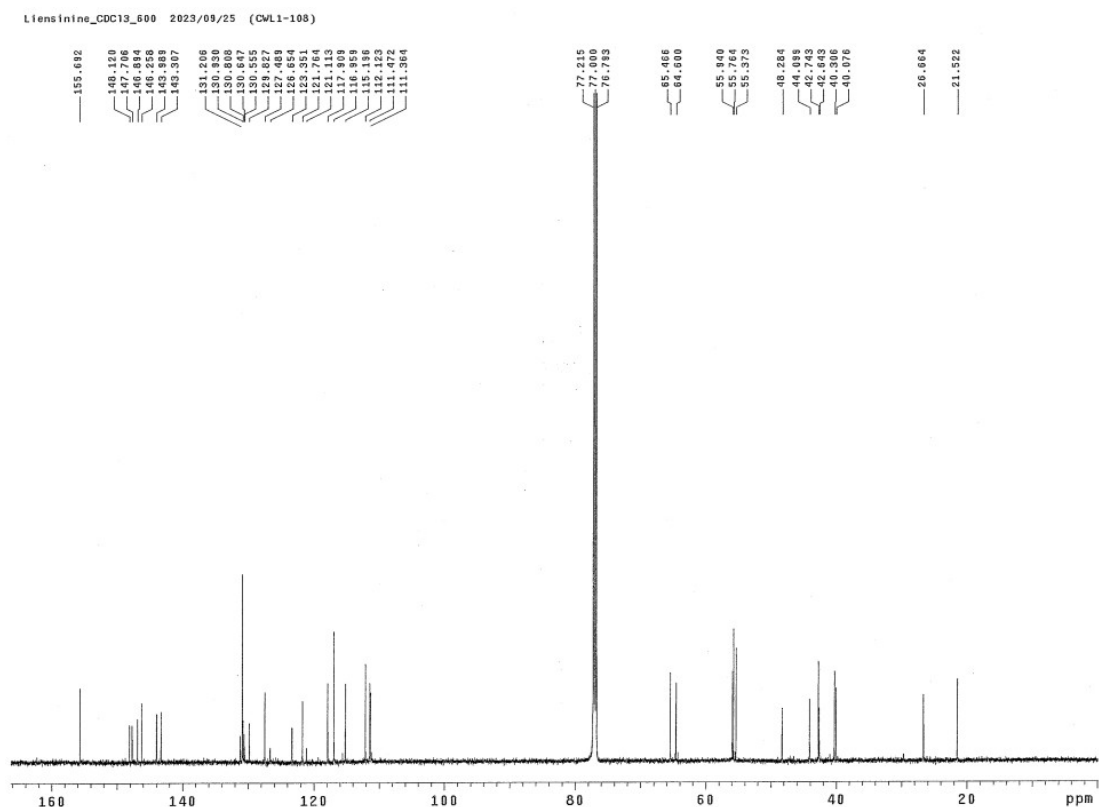


(十六) 蓮心鹼的 1H NMR 圖譜



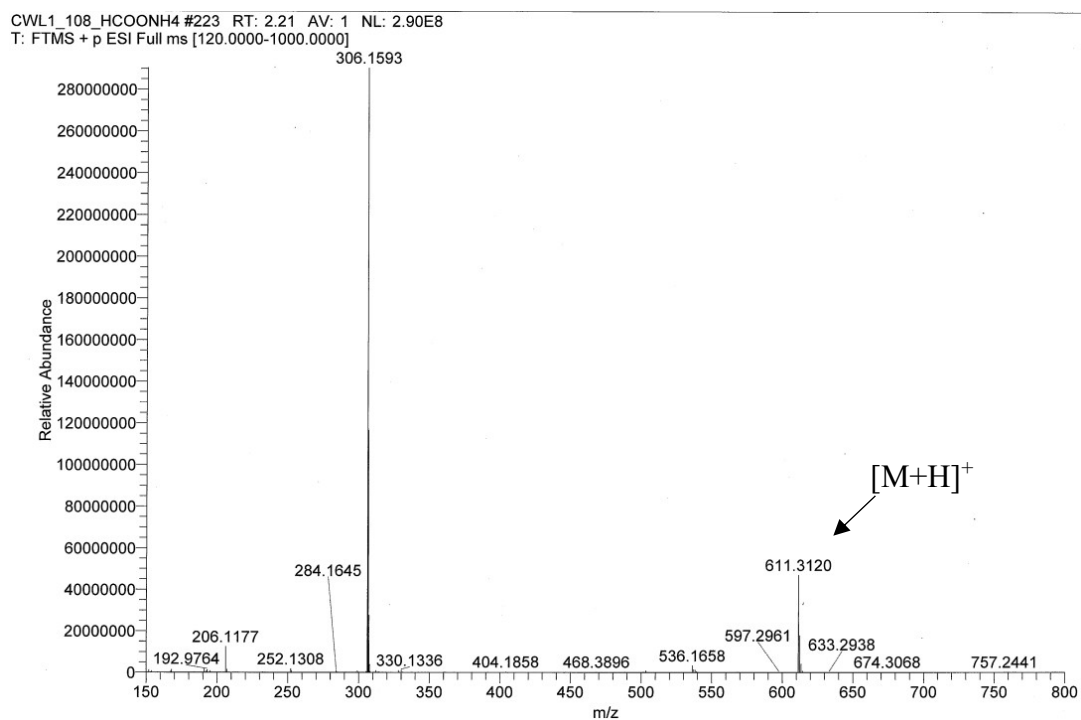
圖十四、蓮心鹼的 1H NMR 圖譜($CDCl_3$)

(十七) 蓮心鹼的 ^{13}C NMR 圖譜



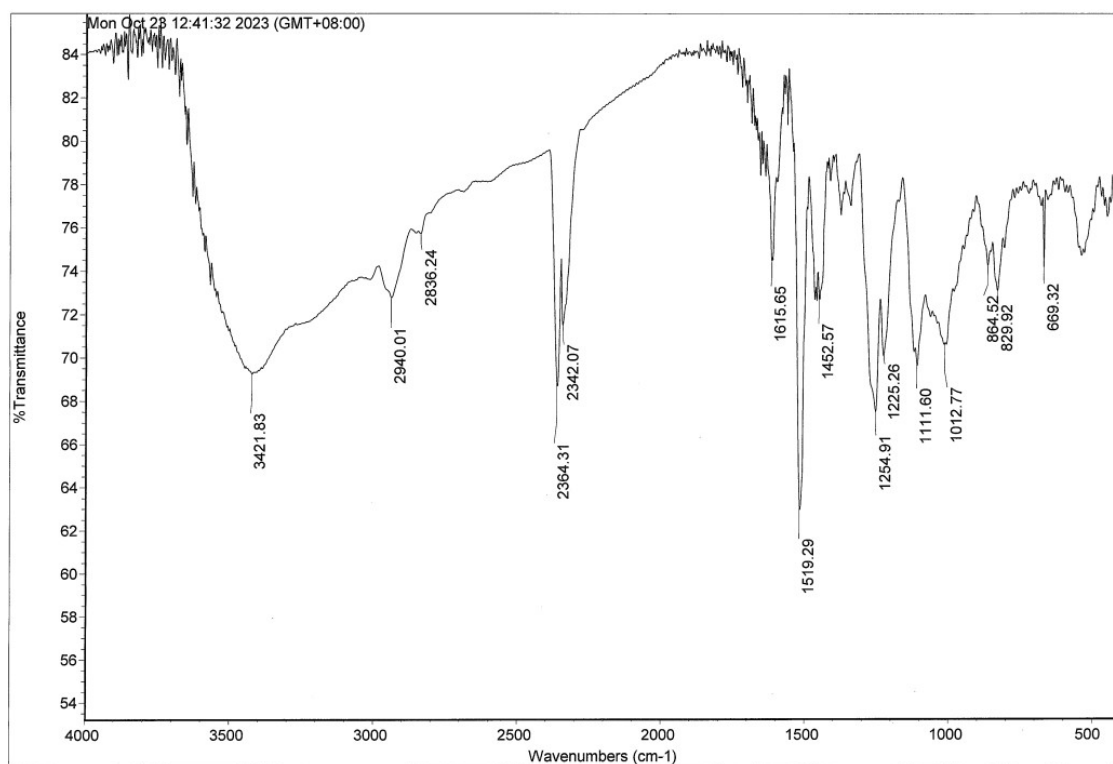
圖十五、蓮心鹼的 ^{13}C NMR 圖譜(CDCl_3)

(十八) 蓮心鹼的 ESI-MS 圖譜



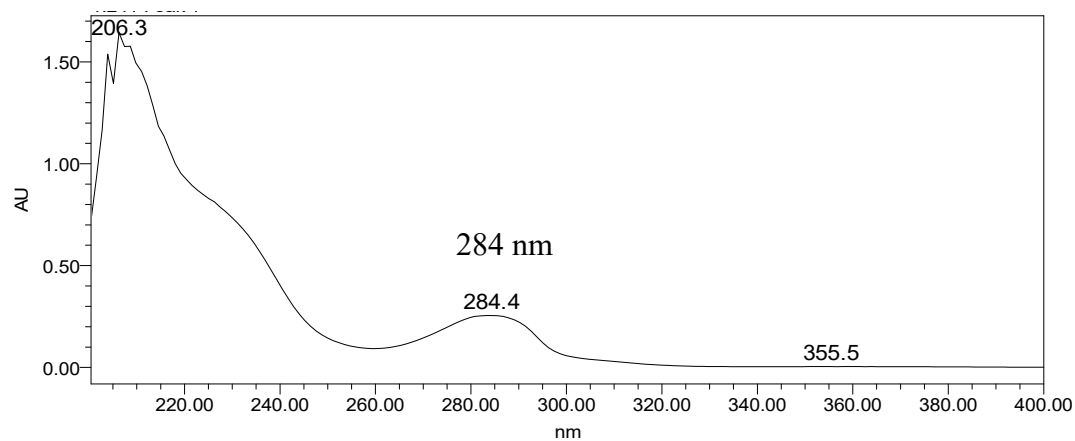
圖十六、蓮心鹼的 ESI-MS 圖譜

(十九) 蓮心鹼的 FTIR 圖譜



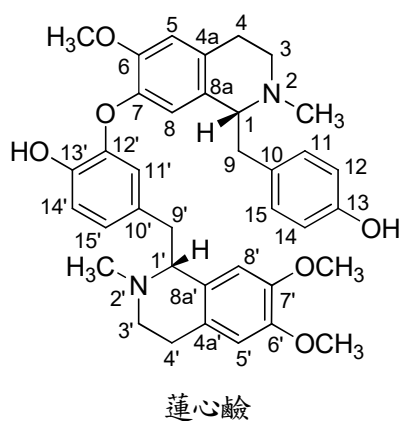
圖十七、蓮心鹼的 FTIR 圖譜

(二十) 蓮心鹼的 UV 圖譜



圖十八、蓮心鹼的 UV 圖譜

(二十一) 蓮心鹼的氫、碳化學位移



表八、蓮心鹼的氫、碳化學位移(CDCl₃)

position	δ_H (600 MHz) ^a	δ_C (150 MHz)
1	3.46–3.48 (m)	65.5
3	2.68–2.73 (m), 3.17 (dd, 12.6, 6.0)	48.3
4	2.79–2.86 (m)	26.7
4a	-	129.8
5	6.67 (s)	112.1
6	-	148.1
7	-	143.3
8	6.47 (s)	117.9
8a	-	131.2
9	2.68–2.73 (m), 3.21 (dd, 13.2, 1.8)	40.1
10	-	130.8
11, 15	6.99 (d, 8.4)	130.9
12, 14	6.79 (d, 8.4)	117.0
13	-	155.7
1'	3.66 (dd, 10.2, 1.8)	64.6
3'	2.99–3.02 (m), 3.41–3.44 (m)	44.1
4'	2.58–2.64 (m), 2.95–2.99 (m)	21.5
4a'	-	123.4
5'	6.56 (s)	111.4
6'	-	147.7
7'	-	146.3
8'	5.70 (s)	111.5
8a'	-	126.7
9'	2.58–2.64 (m), 3.10 (dd, 13.2, 1.8)	42.6
10'	-	130.6
11'	6.80 (d, 2.4)	121.8
12'	-	144.0
13'	-	146.9

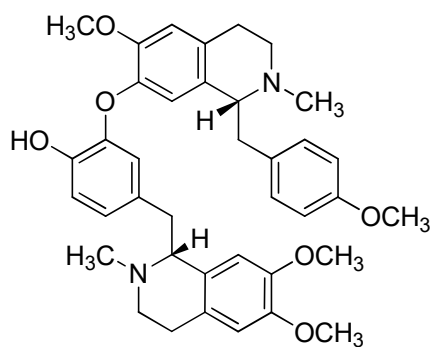
14'	6.70 (d, 8.4)	115.2
15'	6.36 (dd, 8.4, 2.4)	127.5
2- <i>N</i> -CH ₃	2.53 (s)	42.7
2'- <i>N</i> -CH ₃	2.56 (s)	40.3
6-OCH ₃	3.88 (s)	55.9
6'-OCH ₃	3.82 (s)	55.8
7'-OCH ₃	3.42 (s)	55.4

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

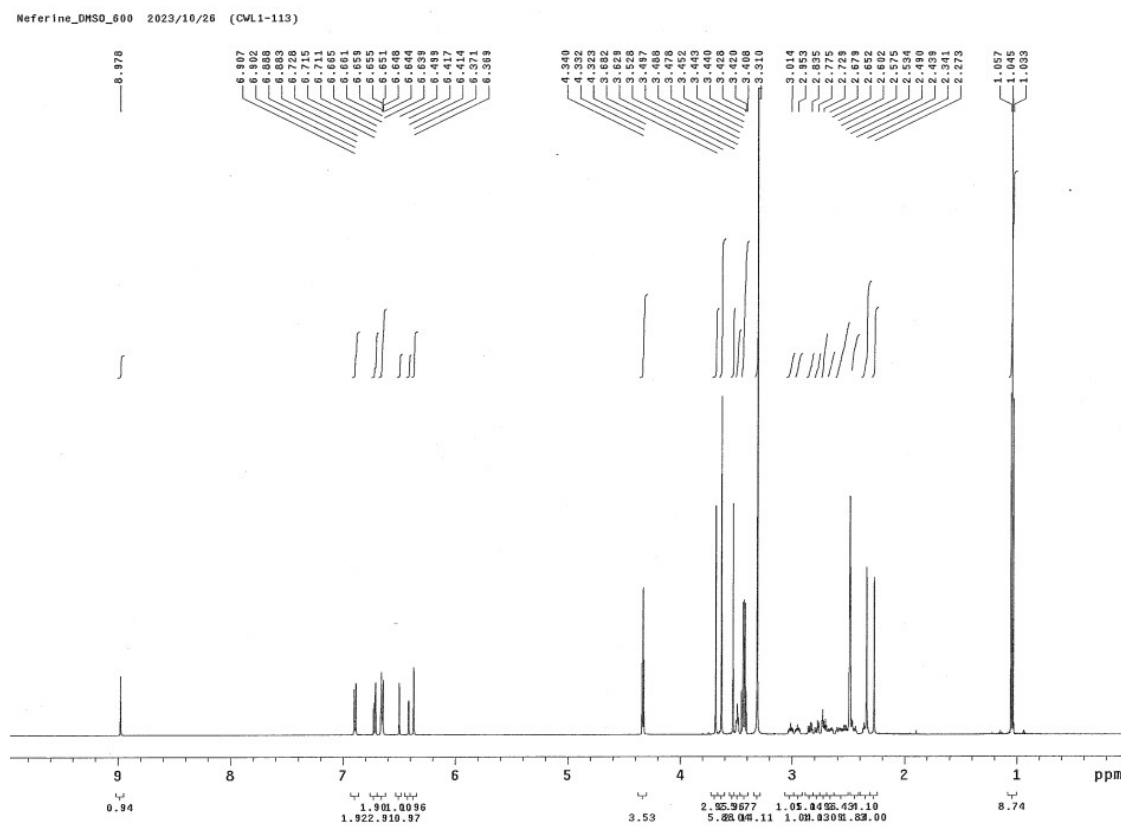
(二十二) 甲基蓮心鹼的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{38}H_{44}N_2O_6$ ；分子量：624.8；熔點：59–61 °C；黃色粉末。

(二十三) 甲基蓮心鹼的結構

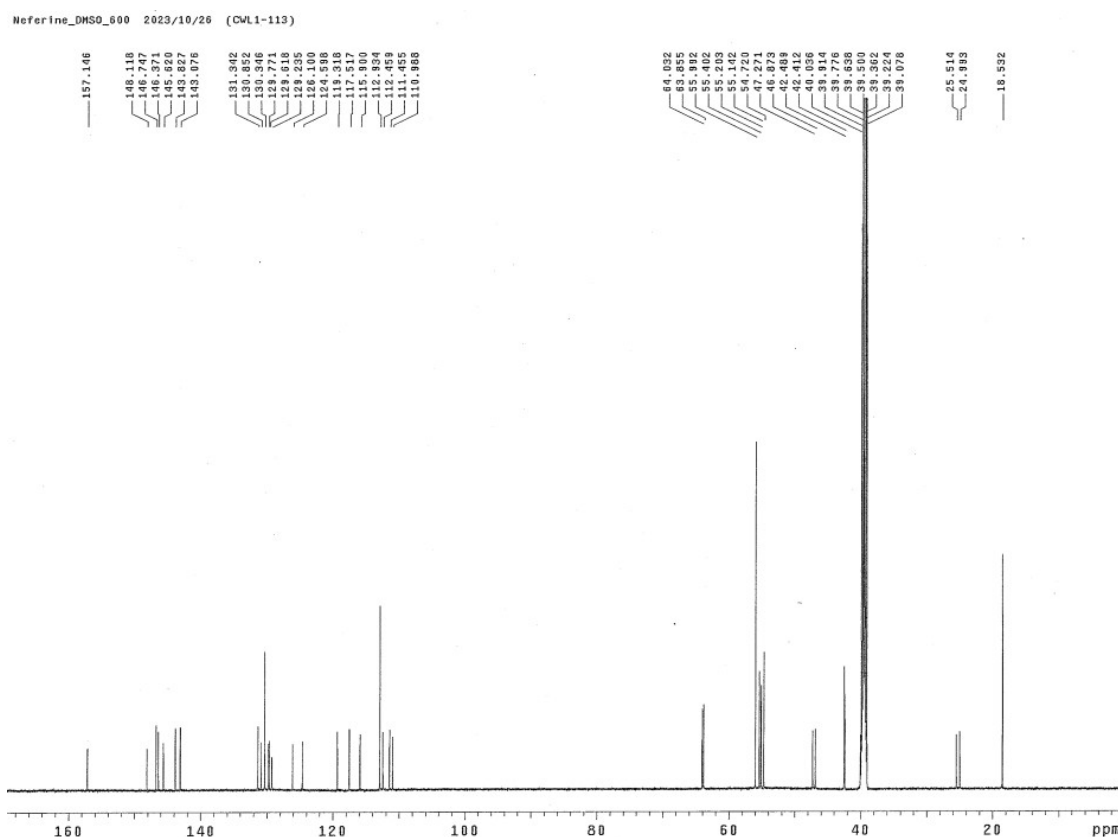


(二十四) 甲基蓮心鹼的 1H NMR 圖譜



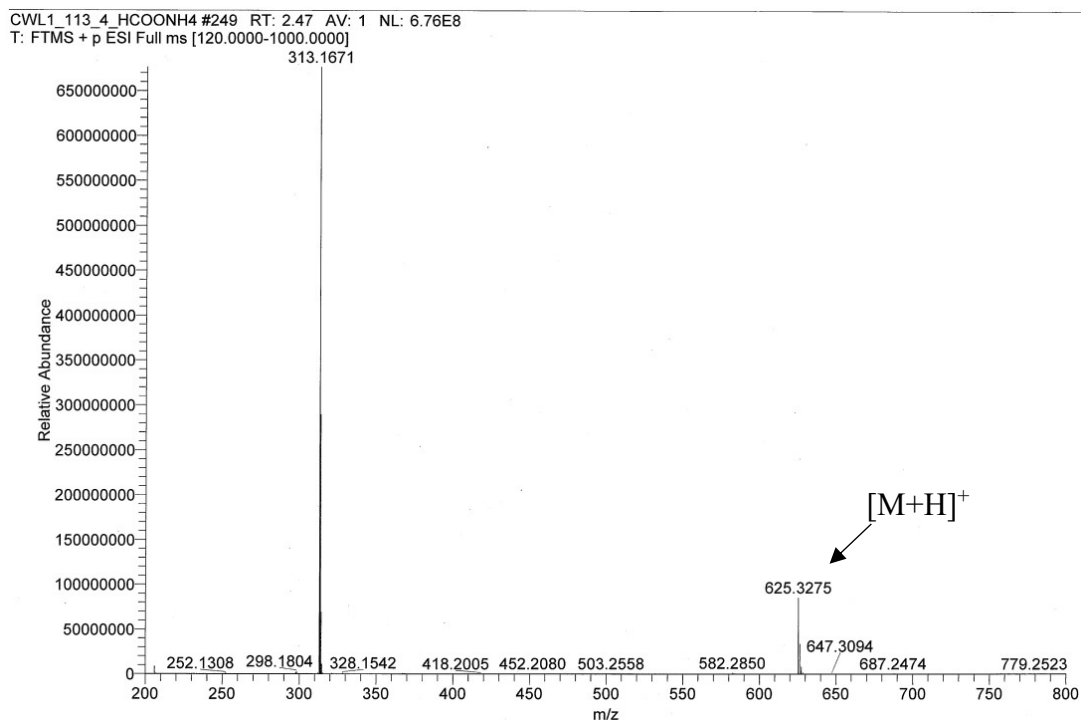
圖十九、甲基蓮心鹼的 1H NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(二十五) 甲基蓮心鹼的 ^{13}C NMR 圖譜



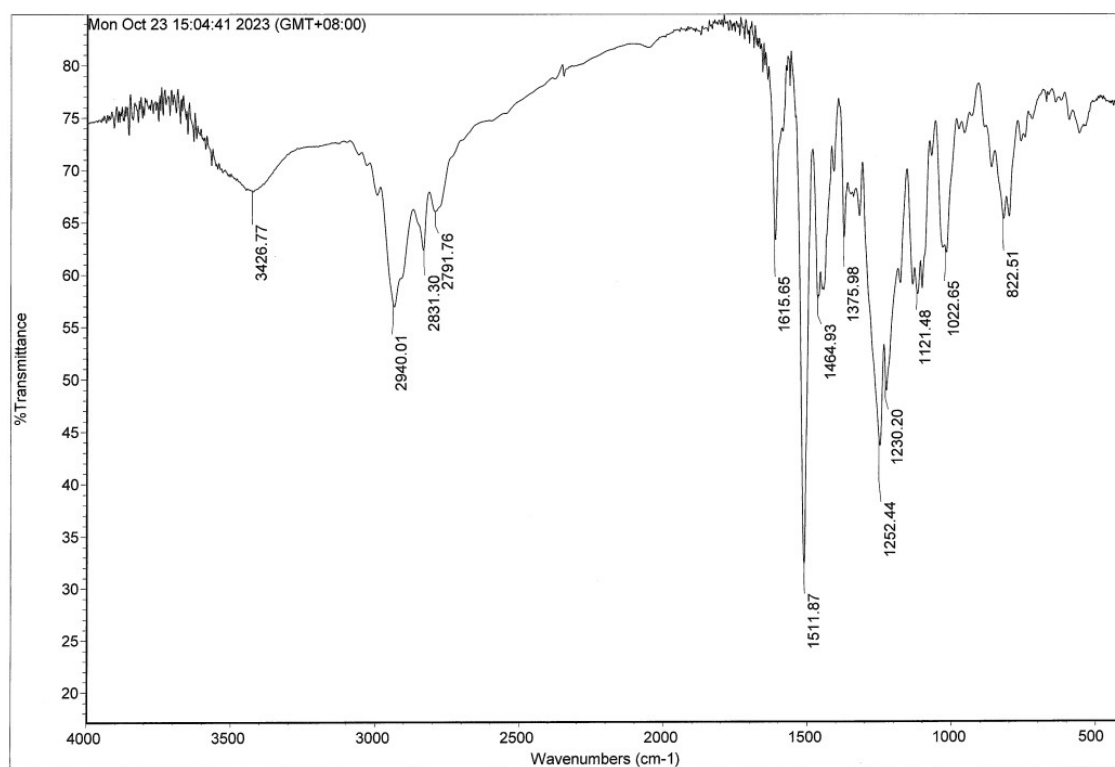
圖二十、甲基蓮心鹼的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(二十六) 甲基蓮心鹼的 ESI-MS 圖譜



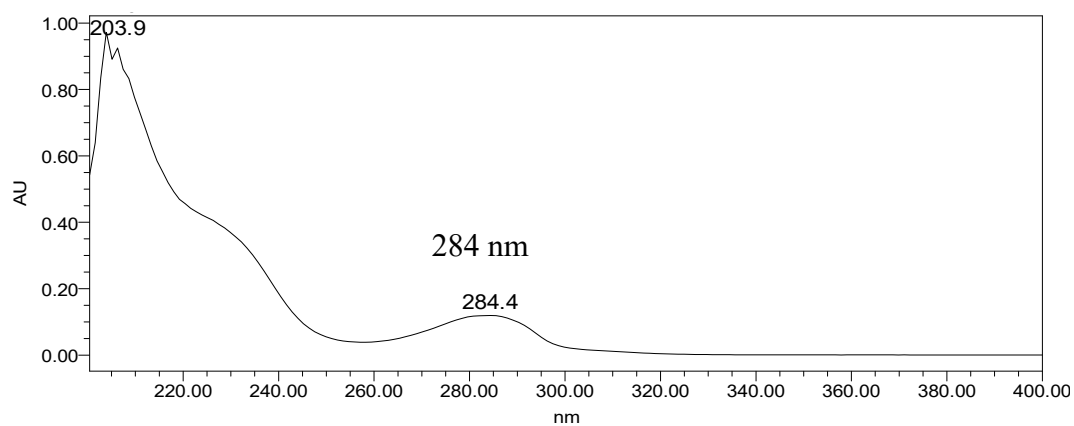
圖二十一、甲基蓮心鹼的 ESI-MS 圖譜

(二十七) 甲基蓮心鹼的 FTIR 圖譜



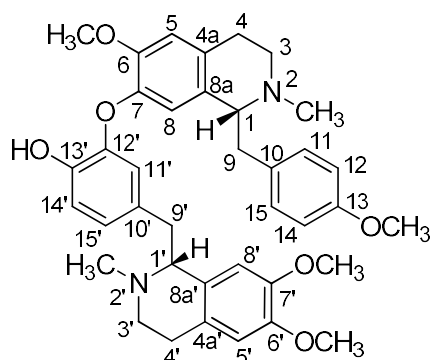
圖二十二、甲基蓮心鹼的 FTIR 圖譜

(二十八) 甲基蓮心鹼的 UV 圖譜



圖二十三、甲基蓮心鹼的 UV 圖譜

(二十九) 甲基蓮心鹼的氫、碳化學位移



甲基蓮心鹼

表九、甲基蓮心鹼氫、碳化學位移(DMSO-*d*₆)

position	δ_H (600 MHz) ^a	δ_C (150 MHz)
1	3.49 (t, 6.0)	63.9
3	2.51–2.55 (m), 2.99–3.04 (m)	47.3
4	2.43–2.47 (m), 2.64–2.68 (m)	25.5
4a	-	129.6
5	6.71 (s)	112.5
6	-	148.1
7	-	143.1
8	6.37 (s)	117.5
8a	-	129.8
9	2.70–2.74 (m), 2.78 (dd, 14.4, 6.0)	39.1
10	-	131.3
11, 15	6.90 (d, 8.4)	130.3
12, 14	6.65 (d, 8.4)	112.9
13	-	157.1
1'	3.49 (t, 6.0)	64.0
3'	2.47–2.51 (m), 2.93–2.97 (m)	46.9
4'	2.33–2.37 (m), 2.57–2.61 (m)	25.0
4a'	-	126.1
5'	6.50 (s)	111.5
6'	-	146.7
7'	-	146.4
8'	6.37 (s)	111.0
8a'	-	129.2
9'	2.70–2.74 (m), 2.84 (dd, 13.8, 6.0)	39.4
10'	-	130.9
11'	6.41 (d, 1.8)	119.3
12'	-	143.8
13'	-	145.6

14'	6.72 (d, 7.8)	115.9
15'	6.65–6.67 (m)	124.6
2- <i>N</i> -CH ₃	2.34 (s)	42.5
2'- <i>N</i> -CH ₃	2.27 (s)	42.4
6-OCH ₃	3.68 (s)	55.4
6'-OCH ₃	3.63 (s)	54.7*
7'-OCH ₃	3.53 (s)	55.1*
13-OCH ₃	3.63 (s)	55.2*
13'-OH	8.98 (s)	-

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

蓮子心

生藥名：NELUMBINIS PLUMULA

英文名：Lotus Plumule

基 原：本品為睡蓮科 Nymphaeaceae 植物蓮 *Nelumbo nucifera* Gaertn.之成熟種子中的乾燥幼葉及胚根。

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 2.0 g，加乙醇 30 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液蒸乾，殘渣加乙醇 1 mL 使之溶解，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 2.0 g，加甲醇 30 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，濾液蒸乾，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 取異蓮心鹼(Isoliensinine)，蓮心鹼(Liensinine)，甲基蓮心鹼(Neferine)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】《臺灣中藥典第四版 2021》

——二氯甲烷：丙酮：二乙胺 (1：6：1)

【展開劑 2】《中華人民共和國藥典 2020》

——三氯甲烷：乙酸乙酯：二乙胺 (5：4：1)

【展開劑 3】(自行開發)✓

——甲苯：乙酸乙酯：二乙胺 (3：3：1)

(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(254nm)下檢視，或碘熏 3~5 分鐘後，置於紫外光(254nm)下檢視之。

二、萃法選擇及濃度測試

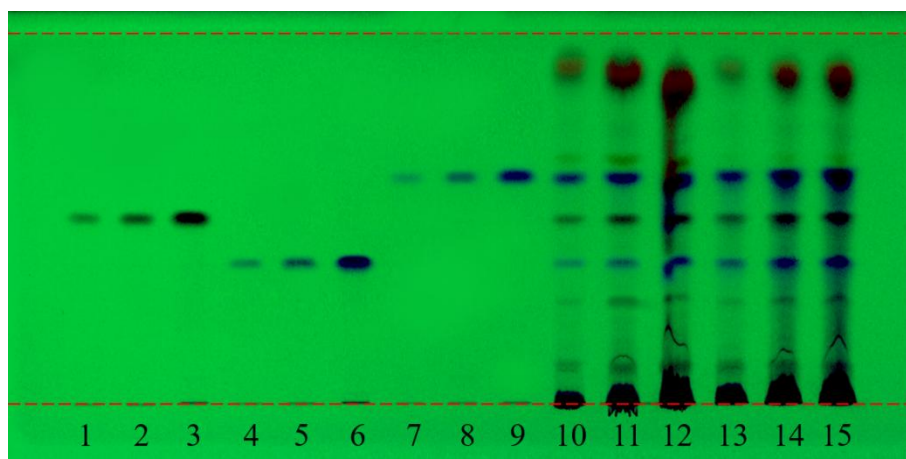
實驗日期：112/10/30

相對溼度(RH)：61%

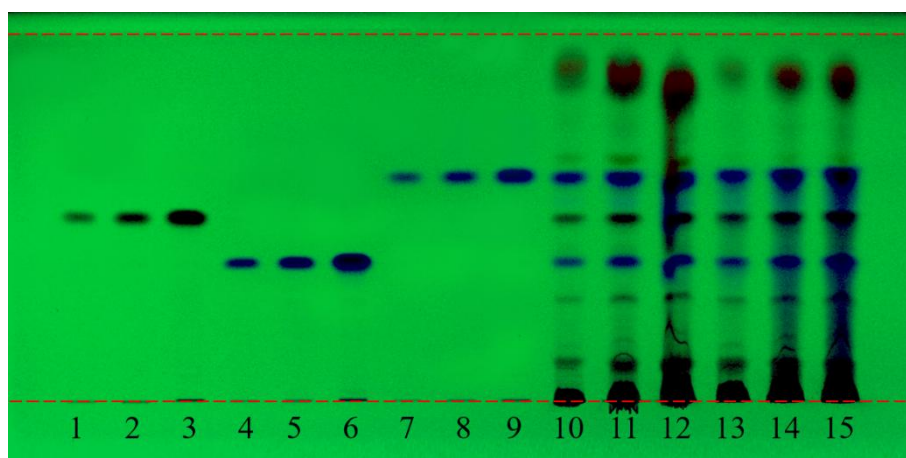
溫度(RT)：23.5 °C

【展開劑 3】(自行開發)——甲苯：丙酮：二乙胺 (3：3：1)

——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



——HPTLC 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1, 2, 3	異蓮心鹼(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
4, 5, 6	蓮心鹼(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
7, 8, 9	甲基蓮心鹼(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
10, 11, 12	檢品溶液 5【萃取方法 1】	2, 5, 8 μ L
13, 14, 15	檢品溶液 5【萃取方法 2】	2, 5, 8 μ L

建議萃法：兩種萃取方法，檢品溶液中皆可分離與檢出異蓮心鹼，蓮心鹼，甲基蓮心鹼，因濃度適中，故維持原臺灣中藥典【萃取方法 1】。

建議點注量：異蓮心鹼 2 μ L，蓮心鹼 2 μ L，甲基蓮心鹼 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 1】5 μ L。

三、溶媒系統選擇

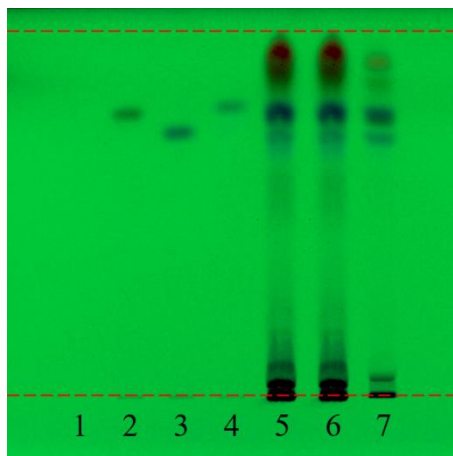
實驗日期：112/10/30

相對溼度(RH)：61%

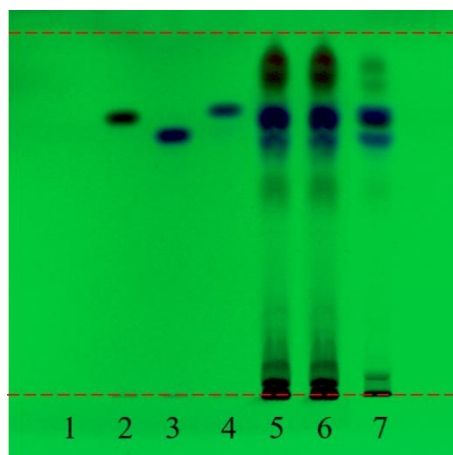
溫度(RT)：23.5 °C

【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——二氯甲烷：丙酮：二乙胺 (1：6：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出檢出(異蓮心鹼 R_f 值為>0.8，蓮心鹼 R_f 值為>0.8，甲基蓮心鹼 R_f 值為>0.8)

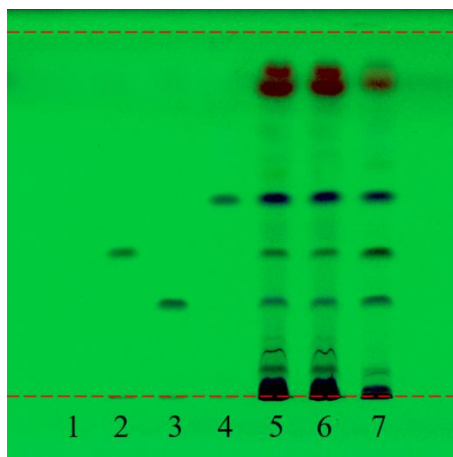


【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出(異蓮心鹼 R_f 值為>0.8，蓮心鹼 R_f 值為>0.8，甲基蓮心鹼 R_f 值為>0.8)

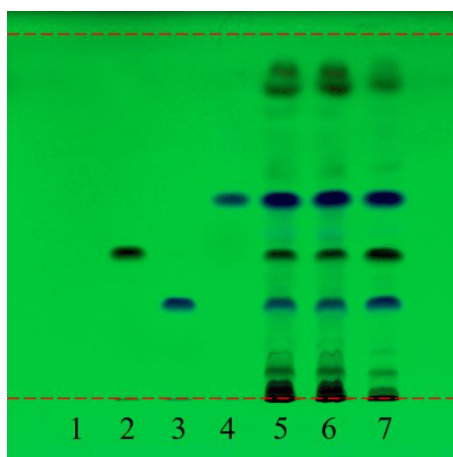


【展開劑 2】《中華人民共和國藥典 2020》——三氯甲烷：乙酸乙酯：二乙胺
(5：4：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出檢出
(異蓮心鹼 R_f 值為 0.44，蓮心鹼 R_f 值為 0.25，甲基蓮心鹼 R_f 值為 0.58)

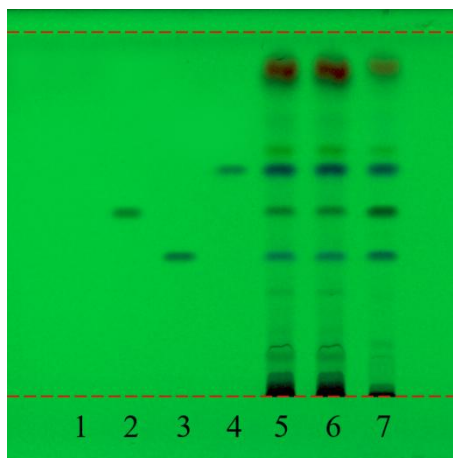


【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出(異蓮心鹼 R_f 值為 0.44，蓮心鹼 R_f 值為 0.25，甲基蓮心鹼 R_f 值為 0.58)

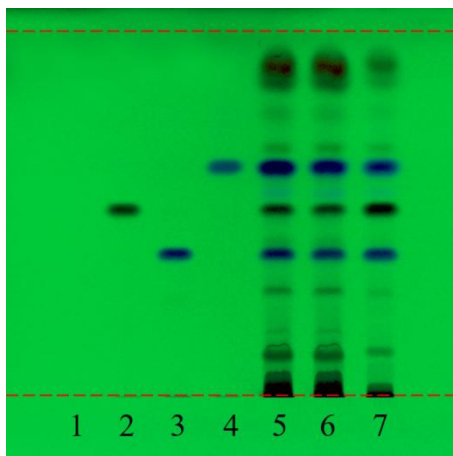


【展開劑 3】(自行開發)——甲苯：丙酮：二乙胺 (3：3：1) ✓

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 紫外光(254 nm)檢出檢出(異蓮心鹼 R_f 值為 0.53，蓮心鹼 R_f 值為 0.39，甲基蓮心鹼 R_f 值為 0.65)



【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》——HPTLC 碘薰 3~5 分鐘後紫外光 (254 nm)檢出(異蓮心鹼 R_f 值為 0.53，蓮心鹼 R_f 值為 0.39，甲基蓮心鹼 R_f 值為 0.65)



1：Blank

4：甲基蓮心鹼

2：異蓮心鹼

5，6：檢品溶液 5

3：蓮心鹼

7：Spike

建議溶媒系統：以【萃取方法 1】方式，以自行之【展開劑 3】展開，顯示異蓮心鹼、蓮心鹼、甲基蓮心鹼的 R_f 值適中，分離佳，且沒有使用含氯溶媒，故採用【展開劑 3】。

四、觀察方式選擇

實驗日期：112/10/30

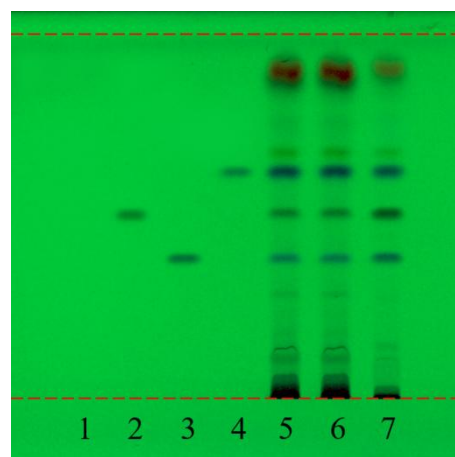
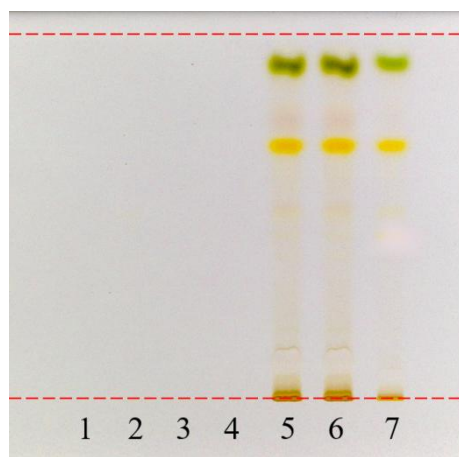
相對溼度(RH)：61%

溫度(RT)：23.5 °C

【展開劑 3】(自行開發)——甲苯：丙酮：二乙胺 (3：3：1)

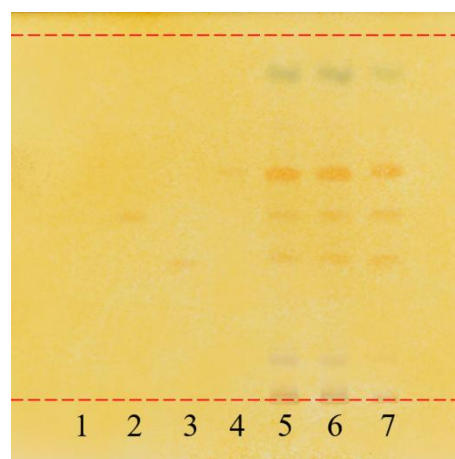
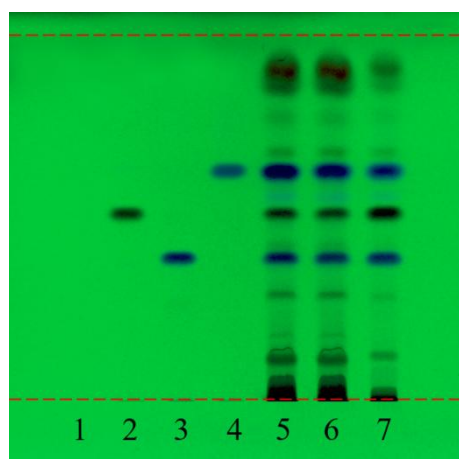
【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 可見光檢出

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 紫外光(254 nm)檢出
✓



【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出✓

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC 碘化鉍鉀試液和亞硝酸鈉-乙醇試液顯色後可見光檢出



1：Blank

2：異蓮心鹼

3：蓮心鹼

4：甲基蓮心鹼

5，6：檢品溶液

7：Spike

建議觀察方式：以紫外光(254 nm)，或以碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢視下，有較明顯分離之條帶。

五、十批蓮子心藥材樣品檢測

實驗日期：112/10/30

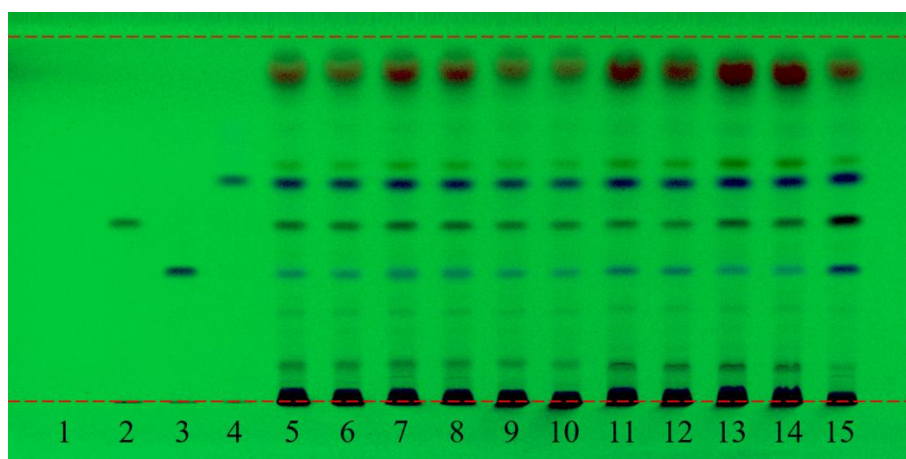
相對溼度(RH)：61%

溫度(RT)：23.5 °C

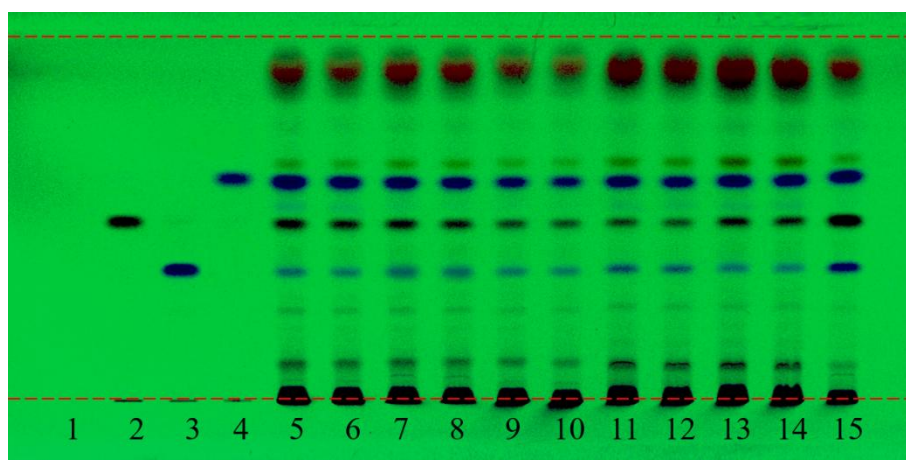
【展開劑 3】(自行開發)——甲苯：丙酮：二乙胺 (3：3：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC

(1) 紫外光(254 nm)檢出



(2) 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出

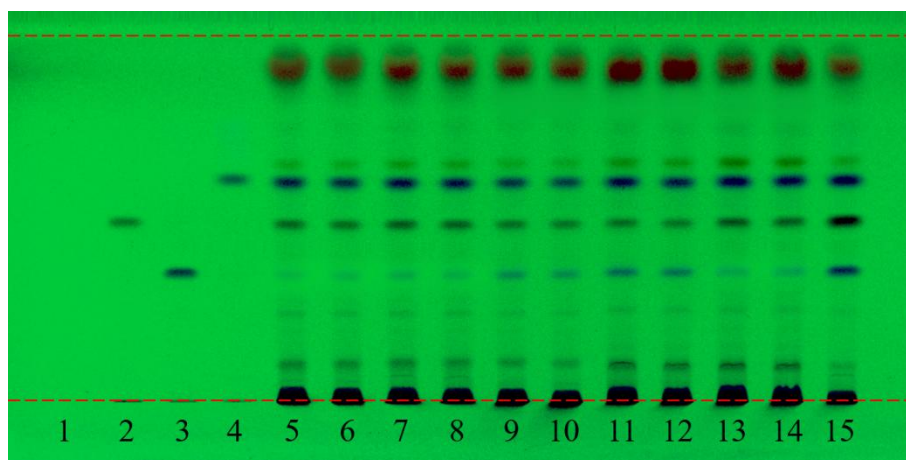


1	Blank	7, 8	檢品溶液 2 (NCB)
2	異蓮心鹼(1.0 mg/mL)	9, 10	檢品溶液 3 (NH)
3	蓮心鹼(1.0 mg/mL)	11, 12	檢品溶液 4 (NRB)
4	甲基蓮心鹼(1.0 mg/mL)	13, 14	檢品溶液 5 (CB)
5, 6	檢品溶液 1 (NC)	15	Spike (檢品溶液 5)

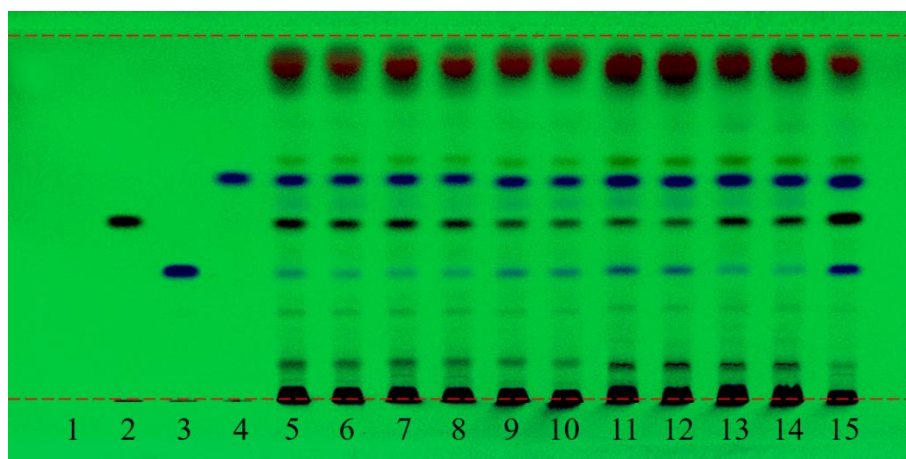
【展開劑 3】(自行開發)——甲苯：丙酮：二乙胺 (3：3：1)

【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》—HPTLC

(1) 紫外光(254 nm)檢出



(2) 碘薰 3~5 分鐘後紫外光(254 nm)檢出



1	Blank	7, 8	檢品溶液 7 (CH)
2	異蓮心鹼(1.0 mg/mL)	9, 10	檢品溶液 8 (SK1)
3	蓮心鹼(1.0 mg/mL)	11, 12	檢品溶液 9 (SK2)
4	甲基蓮心鹼(1.0 mg/mL)	13, 14	檢品溶液 10 (SUD)
5, 6	檢品溶液 6 (CE)	15	Spike (檢品溶液 5)

結論與建議：以【萃取方法 1】方式及自行開發之【展開劑 3】分離與檢出異蓮心鹼、蓮心鹼、甲基蓮心鹼較佳，以紫外光(254 nm)或碘薰 3~5 分鐘紫外光(254 nm)檢視較佳。