

白芥子

(SINAPIS ALBAE SEMEN)

白芥子 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
白芥子 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	10
白芥子 TLC （藥材）	20
一、方法	20
二、萃法選擇及濃度測試	21
三、溶媒系統選擇	22
四、觀察方式選擇	23
五、十批白芥子藥材樣品檢測	24

白芥子

(SINAPIS ALBAE SEMEN)

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白芥的乾燥成熟種子。

二、藥材性狀描述 (圖 1)

藥材名：白芥子

生藥名：SINAPIS ALBAE SEMEN

英文名：White Mustard Seed

基原：本品為十字花科 Cruciferae 植物白芥 *Sinapis alba* L.之乾燥成熟種子。

採收加工：夏末秋初果實成熟時採割植株，曬乾，打下種子，除去雜質。

藥材性狀：本品呈圓球形，直徑 1~2.5 mm。表面灰白色或黃白色，光滑，放顯微鏡下觀察有微凸起細紋。種皮薄而脆，破開後內有子葉兩片，沿主脈處對折呈馬鞍狀，胚根折轉藏於子葉間，富油性。無臭，味微辛辣。

生長分佈：1 年生或 2 年生草本。喜陽光充足、溫暖之環境，耐旱、忌積水，適應性強，對土壤要求不嚴格。花期 3~5 月，果期 5~6 月，中國各地均有栽培，藥材主產於四川、安徽、山西、山東等地。

三、藥材組織顯微鑑別 (圖 2)

1. 表皮為 1 層黏液細胞，有黏液質紋理。
2. 下皮細胞 2 層，大小約相等。
3. 柵狀細胞為 1 層高度約均等的厚壁細胞，內壁及側壁增厚，外壁菲薄。
4. 內胚乳為 1~2 層類長方形細胞，含糊粉粒。
5. 內胚乳下為皺縮的頹廢細胞層。
6. 子葉及胚根薄壁細胞含脂肪油滴及糊粉粒。

四、藥材粉末顯微鑑別 (圖 3)

1. 本品粉末淡棕色。
2. 種皮柵狀細胞淡黃色。表面觀類多角形或稍延長，垂周壁平直或細波狀彎曲，厚 2~3 μm 。

3. 種皮表皮細胞表面觀多角形或類多角形，臍狀纖維素柱周圍可見黏液質紋理。
4. 內胚乳細胞含糊粉粒、油滴及灰色顆粒物。
5. 子葉細胞含糊粉粒及脂肪油滴。

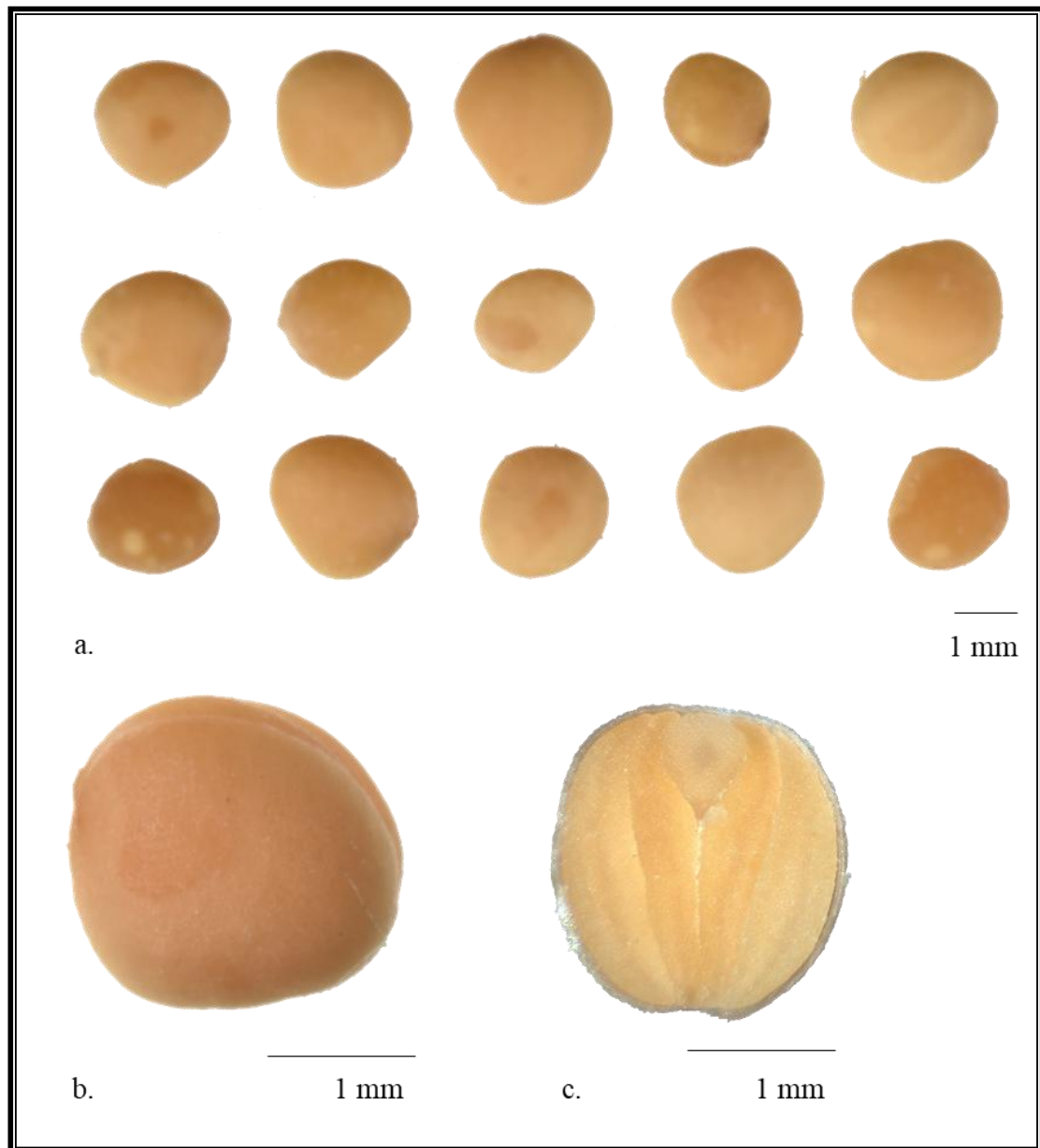


圖 1 白芥子藥材圖

a.藥材圖 b.種子放大圖 c.種子橫切面

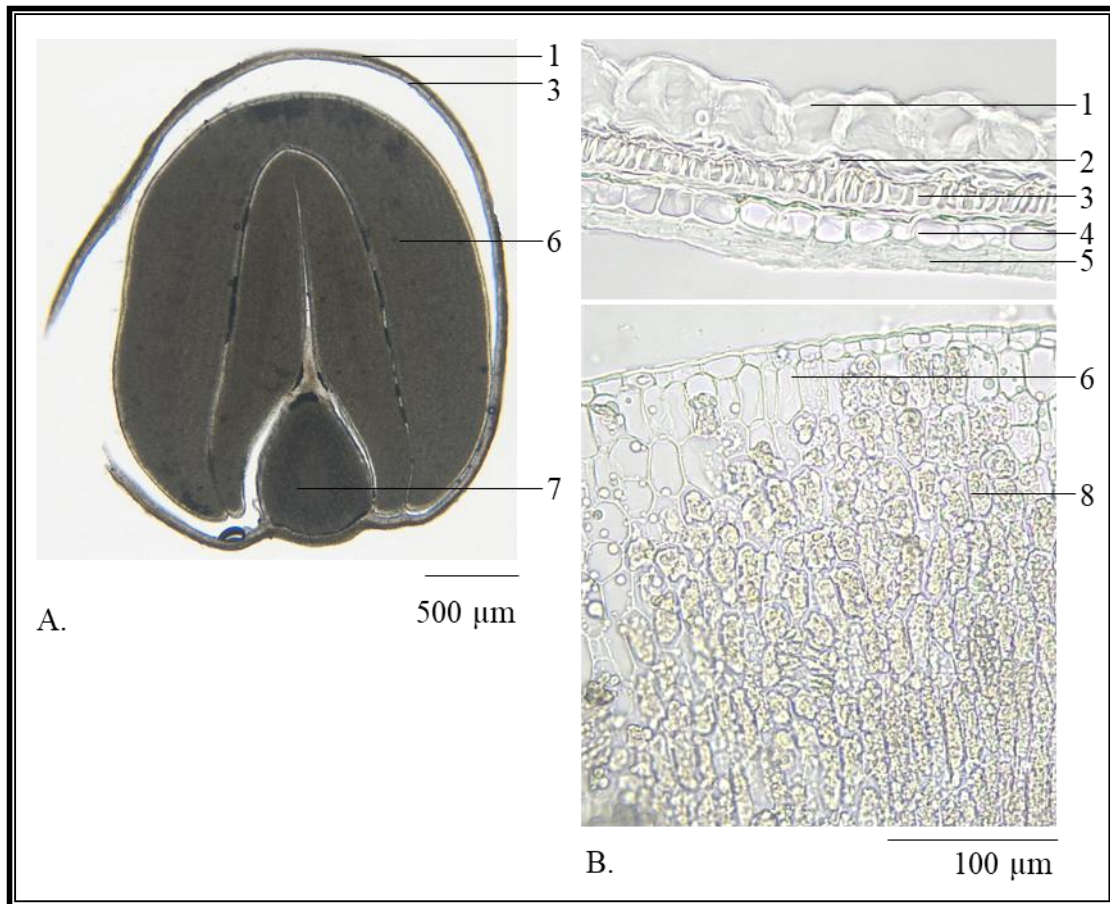


圖 2 白芥子橫切面顯微特徵圖

A.橫切面圖 B.橫切面放大圖

- 1.表皮黏液細胞 2.下皮細胞 3.柵狀細胞 4.內胚乳 5.頽廢組織 6.子葉
7.胚根 8.油滴

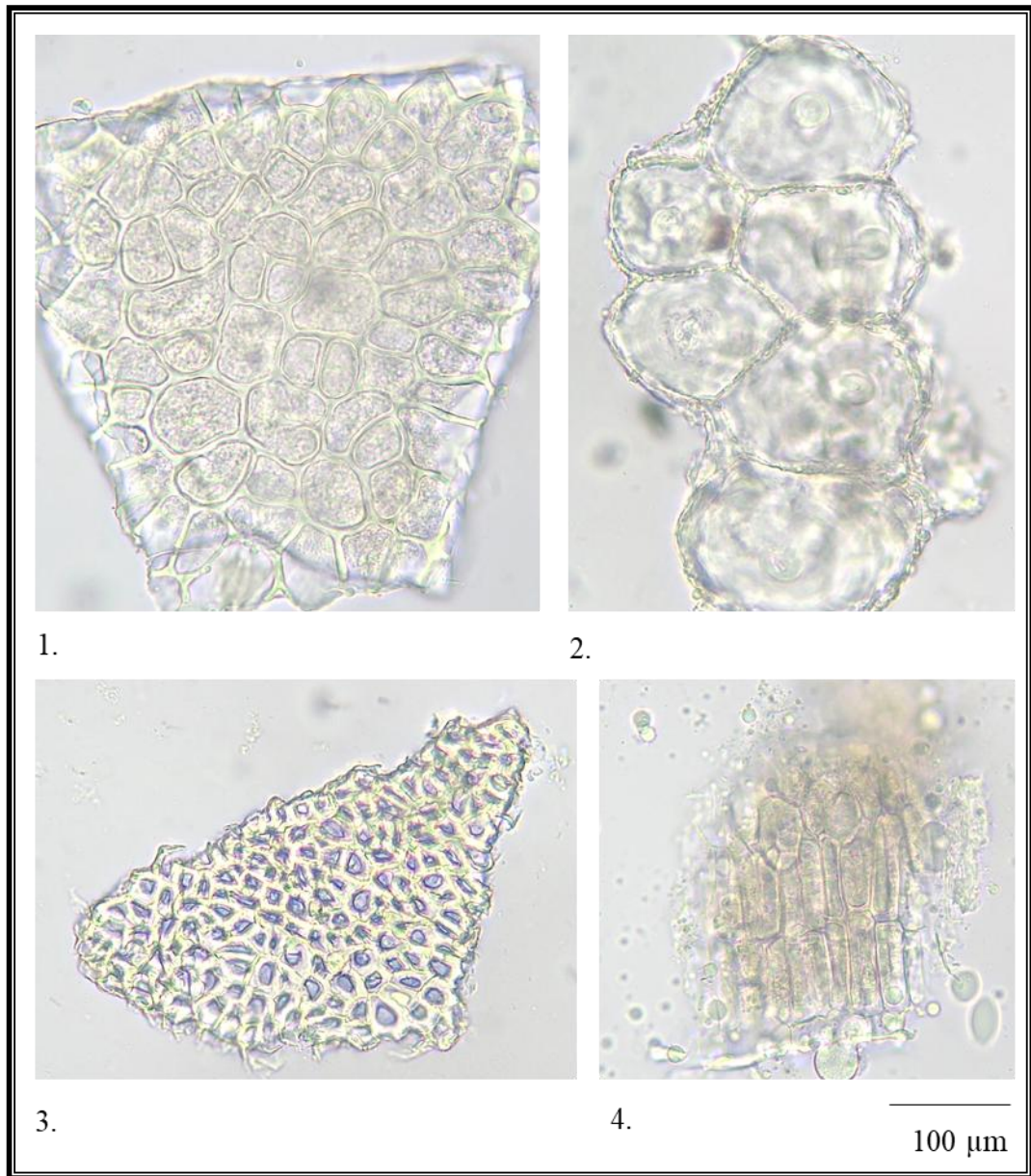


圖 3 白芥子粉末顯微特徵圖

1.內胚乳 2.表皮黏液細胞 3.柵狀組織 4.子葉細胞

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。98 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。69 頁。
3. 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(2018)。香港中藥材標準第九冊。香港：香港特別行政區政府衛生署中醫藥事務部。299~320 頁。
4. 肖培根(主編)(2002)。新編中藥志第二卷。北京：化學工業出版社。260~263 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。342~343 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。291~292 頁。
7. 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。167~168 頁。
8. 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。221 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。374 頁。
10. 黃璐琦(總主編)(2020)。新編中國藥材學第三卷。中國醫藥科技出版社。114~116 頁。
11. 張繼(主編)(2021)。中國中藥材及飲片真偽鑑別圖典第三冊。廣東科技出版社。132 頁。
12. 王滿恩、趙昌(主編)(2019)。飲片驗收經驗。山西科學技術出版社。279~280 頁。
13. 中國藥品生物製品檢定所、廣東省藥品檢驗所(1997)。中國中藥材真偽鑑別圖典 3。廣東科技出版社。91~92 頁。
14. 黃璐琦(主編)(2018)。中國中藥材種子原色圖典。海峽出版發行集團·福建科學技術出版社。136~137 頁。

白芥子(SINAPIS ALBAE SEMEN)

一、材料

購置於臺灣各地中藥店白芥子藥材共 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 COSMOSIL 5C₁₈-MS-II Packed 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)、乙腈(HPLC grade)購置於 Duksan Pure Chemicals Co., Ltd；磷酸(85%)購置於台灣默克有限公司。

(二) 對照標準品

芥子鹼硫氰酸鹽(Sinapine thiocyanate)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 7 份，每份準確稱取約 1.0 g，置 50 mL 離心管中，準確加入甲醇、75%甲醇、50%甲醇、25%甲醇、乙醇、75%乙醇、50%乙醇各 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)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 25 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芥子鹼硫氰酸鹽最大波峰面積為最佳白芥子藥材萃取溶媒。

(二) 最佳萃取次數評估

準確稱取本品粉末(過第 20 號篩網)約 1.0 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 25%甲醇 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)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 25 mL 之容量瓶

中，加 25% 甲醇至刻度，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，直到芥子鹼硫氰酸鹽被萃取完全，並選出最佳萃取次數。

(三) 對照標準品溶液

準確稱取對照標準品芥子鹼硫氰酸鹽 4.0mg，加 10 mL 的 25% 甲醇製成每 1 mL 含芥子鹼硫氰酸鹽 400 μg 的對照標準品儲備溶液，並以 25% 甲醇稀釋至芥子鹼硫氰酸鹽 100 $\mu\text{g/mL}$ 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 1.0 g，置 50 mL 離心管中，準確加入 25% 甲醇 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 $\times g$)，以 No.1 濾紙過濾，取濾液移入 50 mL 之容量瓶中，重複提取 1 次，加 25% 甲醇至刻度，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，用標準曲線計算溶液中芥子鹼硫氰酸鹽的含量，即得。

(六) 檢量線

準確吸取芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品儲備溶液適量(400 $\mu\text{g/mL}$)，以甲醇稀釋成含芥子鹼硫氰酸鹽分別為 400、200、100、50、5.0 $\mu\text{g/mL}$ 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

以芥子鹼硫氰酸鹽為 100 $\mu\text{g/mL}$ 之對照標準品溶液連續進樣 5 針，以芥子鹼硫氰酸鹽的波峰面積為指標，求出相對標準差。

(八) 重複性與穩定性試驗

1. 重複性：取同一批市售白芥子藥材粉末，依白芥子藥材檢品溶液製備方法平行製備 5 份白芥子藥材檢品溶液，進樣測定，以芥子鹼硫氰酸鹽的含量(%)為指標，求出相對標準差。
2. 穩定性：取同一批市售白芥子藥材粉末，依白芥子藥材檢品溶液製備方法製備白芥子藥材檢品溶液，分別在 0、2、4、8、24 小時進樣測定，以芥子鹼硫氰酸鹽的含量為指標，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

取已知芥子鹼硫氰酸鹽含量的白芥子藥材粉末各 5 份，每份準確稱取約 0.2 g，分別加入芥子鹼硫氰酸鹽 1.2 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-MS-II Packed Column (250 × 4.6 mm, 5 μm)
2. 檢測波長：UV 326 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(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	25	75
30	25	75

(十二) 臺灣市售白芥子藥材含量測定

取各 10 批市售白芥子藥材依檢品溶液製備方法製備檢品溶液，各取 10 μL 連續 3 針注入 HPLC，所得平均波峰面積依附錄 I 公式計算樣品芥子鹼硫氰酸鹽的百分比含量。

(十三) 白芥子檢品之 UPLC 分析條件

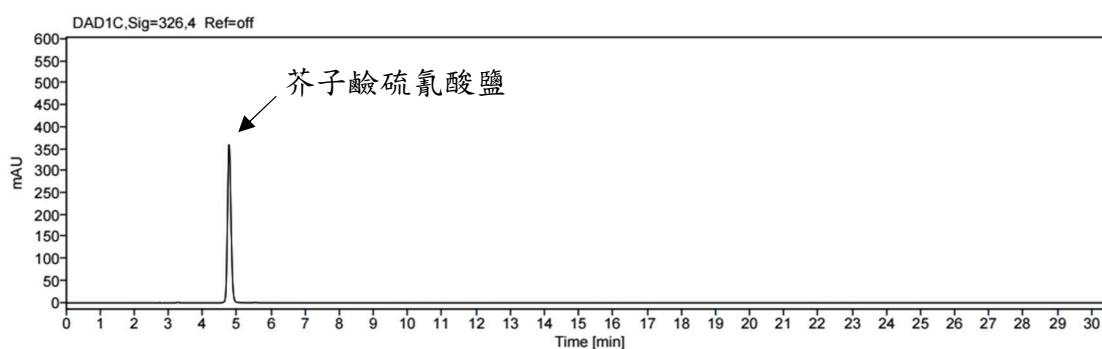
1. 層析管：Waters ACQUITY UPLC® BEH C18 Column (100 x 2.1 mm, 1.7 μm)
2. 檢測波長：UV 326 nm
3. 流速：0.4 mL/min
4. 管柱溫度：25 °C
5. 注入量：1 μL
6. 移動相：

時間(min)	甲醇(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	25	75
5	25	75

五、結果

(一) 對照標準品芥子鹼硫氰酸鹽之 HPLC 層析

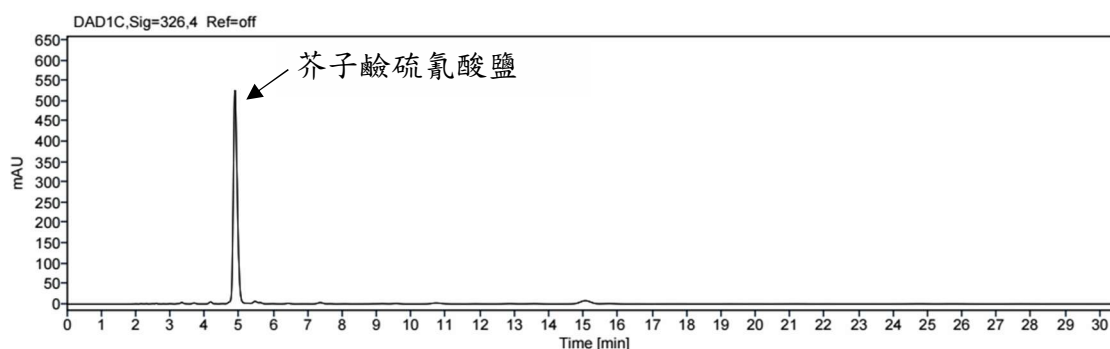
於滯留時間 4.8 分鐘處顯示芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品波峰(圖一)。



圖一、芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品溶液之 HPLC 層析圖

(二) 市售白芥子藥材檢品之 HPLC 層析

於滯留時間 4.8 分鐘處顯示白芥子藥材檢品中芥子鹼硫氰酸鹽之波峰(圖二)。芥子鹼硫氰酸鹽分離率(R)為 3.7，拖尾因子(T)為 1.1，均在系統適用性要求內。



圖二、市售白芥子藥材檢品之 HPLC 層析圖

(三) 最佳萃取溶媒評估

以 25% 甲醇溶液為溶媒時，每克藥材重量所得芥子鹼硫氰酸鹽的波峰面積最大，顯示 25% 甲醇溶液為最佳萃取溶媒(表一)。

表一、不同萃取溶媒評估

溶媒	芥子鹼硫氰酸鹽波峰面積	最佳萃取
甲醇	473	
75% 甲醇	710	
50% 甲醇	1317	
25% 甲醇	2661	√
乙醇	67	
75% 乙醇	268	
50% 乙醇	1608	

(四) 最佳萃取次數評估

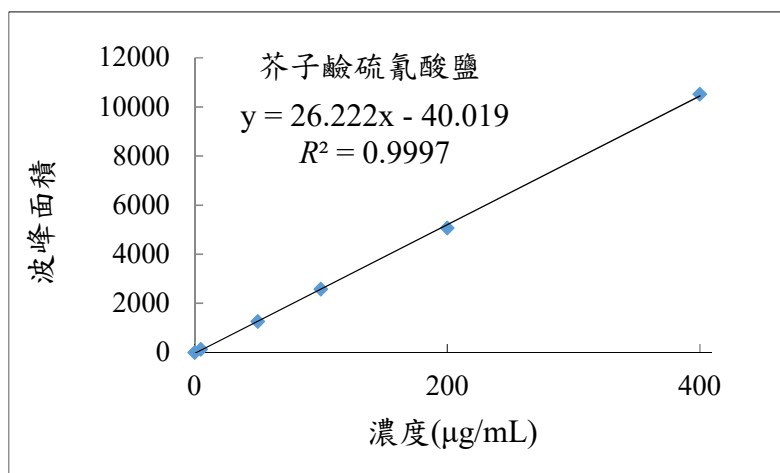
結果顯示經由 2 次萃取，基本上已將芥子鹼硫氰酸鹽萃取完全(萃取率大於 98%)(表二)。

表二、白芥子藥材檢品萃取次數評估

25% 甲醇	芥子鹼硫氰酸鹽波峰面積
第 1 次	2623.53
第 2 次	516.44
第 3 次	31.41
第 4 次	N.D.

(五) 對照標準品芥子鹼硫氰酸鹽檢量線

1. 經不同濃度芥子鹼硫氰酸鹽(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 $y = 26.222x - 40.019$ ， $R^2 = 0.9997$ ，顯示濃度在 5.0–400 $\mu\text{g/mL}$ 有良好的線性關係(圖三)。



圖三、芥子鹼硫氰酸鹽之檢量線圖

表三、芥子鹼硫氰酸鹽之檢量線方程式

對照標準品	濃度($\mu\text{g/mL}$)	線性回歸方程式	R^2
芥子鹼硫氰酸鹽	5.0–400	$y = 26.222x - 40.019$	0.9997

(六) 精密度試驗

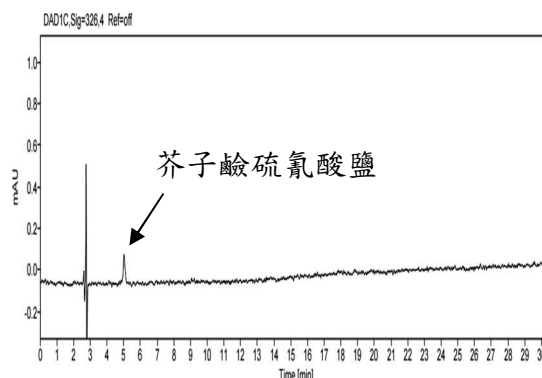
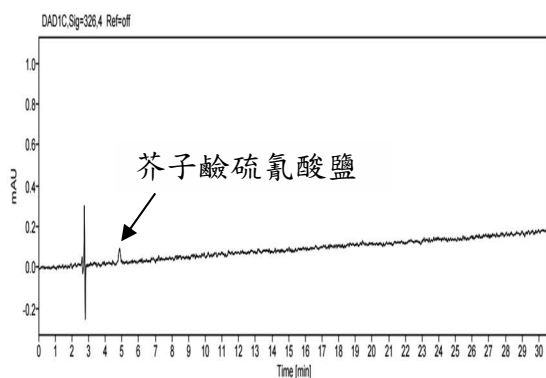
實驗結果顯示，利用 HPLC 定量條件的精密度良好，芥子鹼硫氰酸鹽精密度之相對標準差為 0.13%，在系統適用性要求內。

(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，芥子鹼硫氰酸鹽重複性之相對標準差為 1.69%，在系統適用性要求內。芥子鹼硫氰酸鹽在 24 小時內穩定，穩定性相對標準差為 1.98%，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

芥子鹼硫氰酸鹽偵測極限為 5.0 ng/mL (圖四)，定量極限為 0.01 $\mu\text{g/mL}$ (圖五)。



圖四、芥子鹼硫氰酸鹽之偵測極限層析圖

圖五、芥子鹼硫氰酸鹽之定量極限層析圖

表四、各項檢驗分析

檢測項目	芥子鹼硫氰酸鹽	
	濃度	R.S.D. (%)
精密度 (n=5)	100 $\mu\text{g/mL}$	0.13
重複性 (n=5)	檢品溶液(No.7)	1.69
穩定性 (n=5)	檢品溶液(No.7)	1.98
偵測極限 (n=1)	5.0 ng/mL	-
定量極限 (n=1)	0.01 $\mu\text{g/mL}$	-

(九) 添加回收率試驗

芥子鹼硫氰酸鹽平均添加回收率為 97.8%，相對標準偏差為 1.13% (表五)。

表五、芥子鹼硫氰酸鹽添加回收率

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	0.2001	1.7203	1.2	2.8878	97.29	97.8	1.13
2	0.2000	1.7194	1.2	2.8732	96.15		
3	0.2001	1.7203	1.2	2.8974	98.10		
4	0.2005	1.7237	1.2	2.9093	98.80		
5	0.2005	1.7237	1.2	2.9080	98.69		

(十) 臺灣市售白芥子藥材含量測定

10 批白芥子藥材之含量測定結果(乾燥品)如表六所示，芥子鹼硫氰酸鹽的含量為 0.647–0.864%。建議白芥子藥材指標成分芥子鹼硫氰酸鹽的含量不得少於 0.5%。理論板數按芥子鹼硫氰酸鹽波峰計算應不低於 5000 (實際值為 9780)。

表六、臺灣市售白芥子藥材檢品之芥子鹼硫氰酸鹽的含量

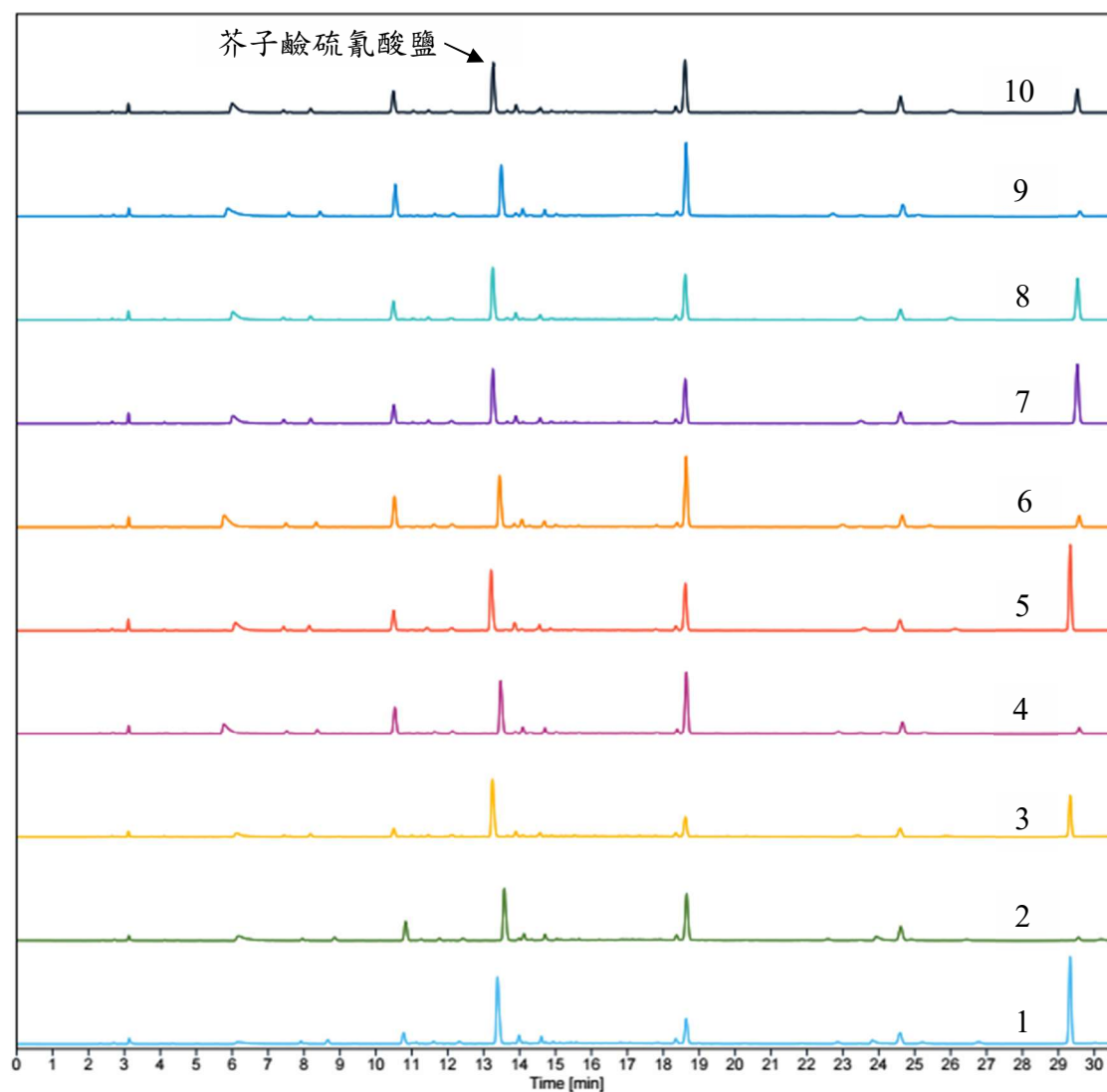
藥材編號 (No.)	芥子鹼硫氰酸鹽含量 (%)
1 (NF)	0.864
2 (NO)	0.703
3 (NRA)	0.727
4 (CA)	0.709
5 (CB)	0.793
6 (CH)	0.690
7 (SK1)	0.698
8 (SK3)	0.673
9 (SU2)	0.690
10 (SUD)	0.647
平均值±S.D.	0.719±0.064

(十一) 白芥子藥材之 HPLC 指紋圖譜的建立

取 10 批市售白芥子藥材檢品溶液各 10 μ L 進樣，進行 HPLC 指紋圖譜的測定。

1. 層析管：COSMOSIL 5C₁₈-MS-II Packed Column (250 × 4.6 mm, 5 μ m)
2. 檢測波長：UV 326 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：

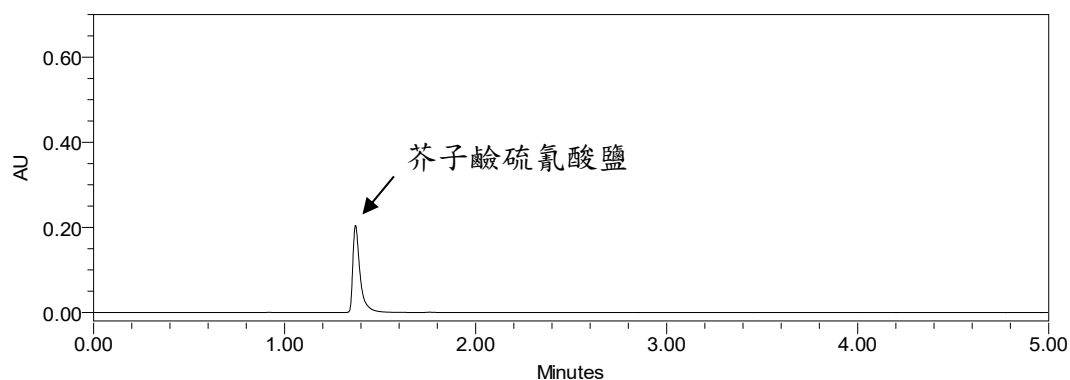
時間(min)	乙腈(%)	0.1%磷酸(v/v, %)
0	2	98
10	15	85
15	30	70
25	45	55
30	100	0



圖六、10 批白芥子藥材之 HPLC 指紋圖譜

(十二) 對照標準品之 UPLC 層析

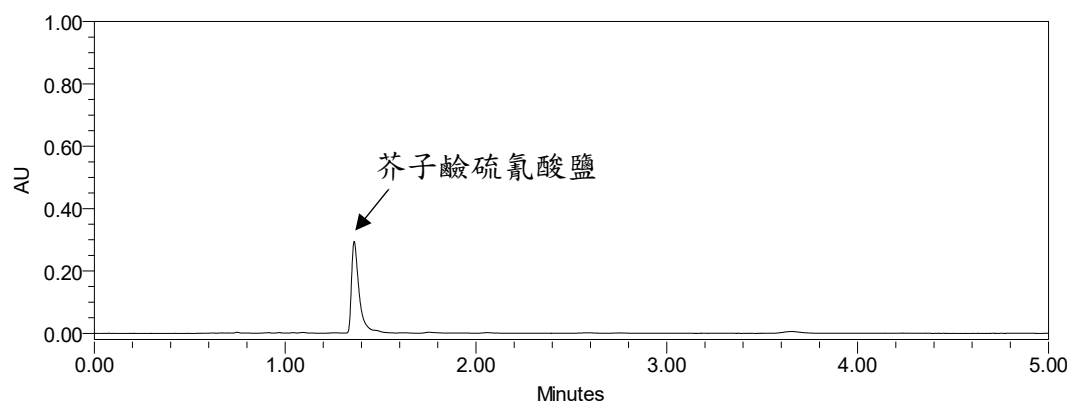
於滯留時間 1.37 分鐘處顯示芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品波峰(圖七)。



圖七、芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品溶液之 UPLC 層析圖

(十三) 市售白芥子藥材檢品之 UPLC 層析

於滯留時間 1.36 分鐘處顯示芥子鹼硫氰酸鹽對照標準品波峰(圖八)。

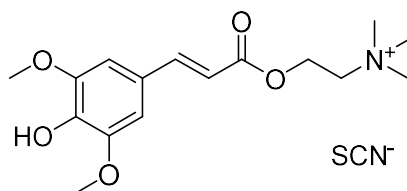


圖八、市售白芥子藥材檢品之 UPLC 層析圖

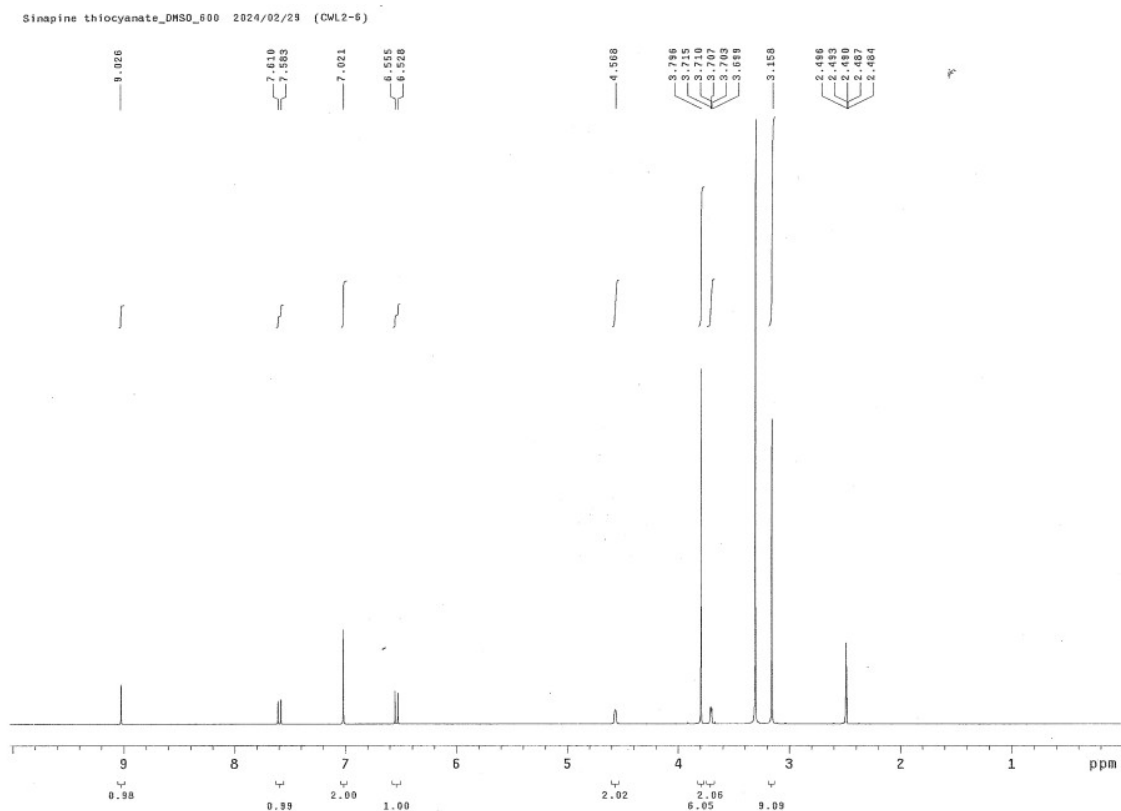
(十四) 芥子鹼硫氰酸鹽的分子式、分子量與熔點

分子式： $C_{16}H_{24}NO_5^+SCN^-$ ；分子量：368.45；熔點：180–181 °C；白色固體。

(十五) 芥子鹼硫氰酸鹽的結構

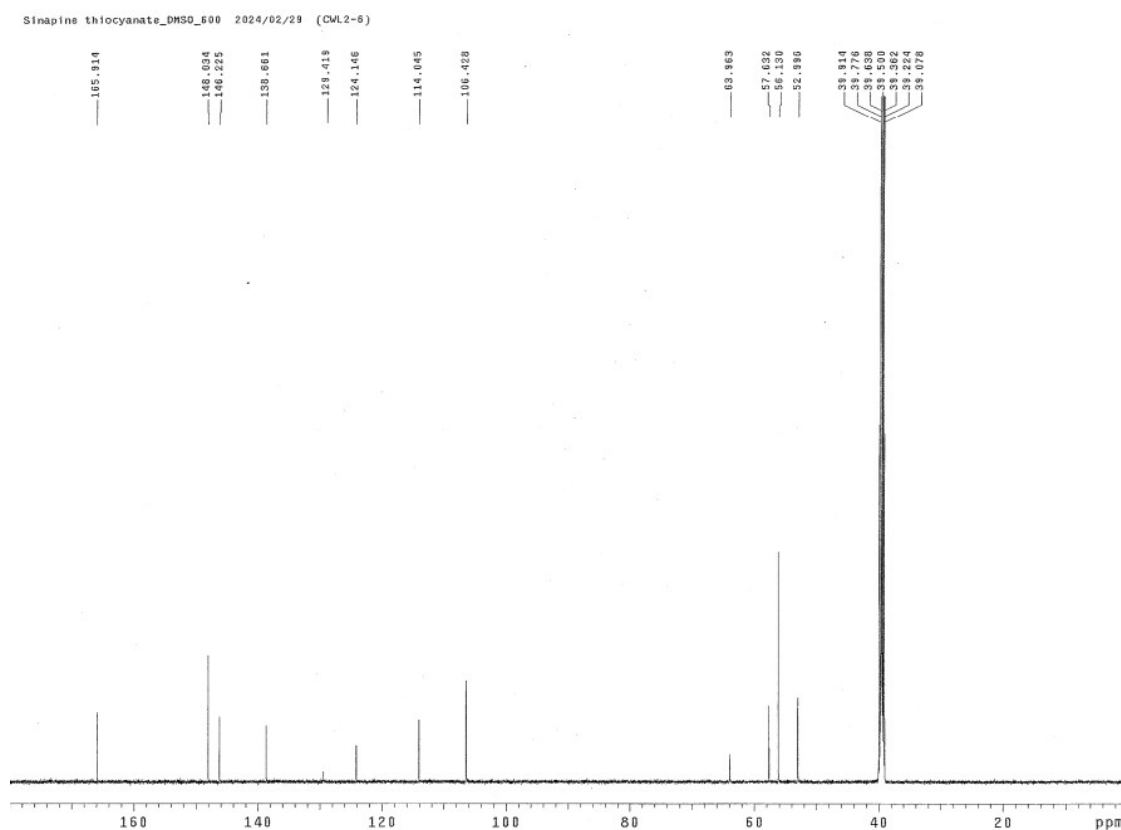


(十六) 芥子鹼硫氰酸鹽的 1H NMR 圖譜



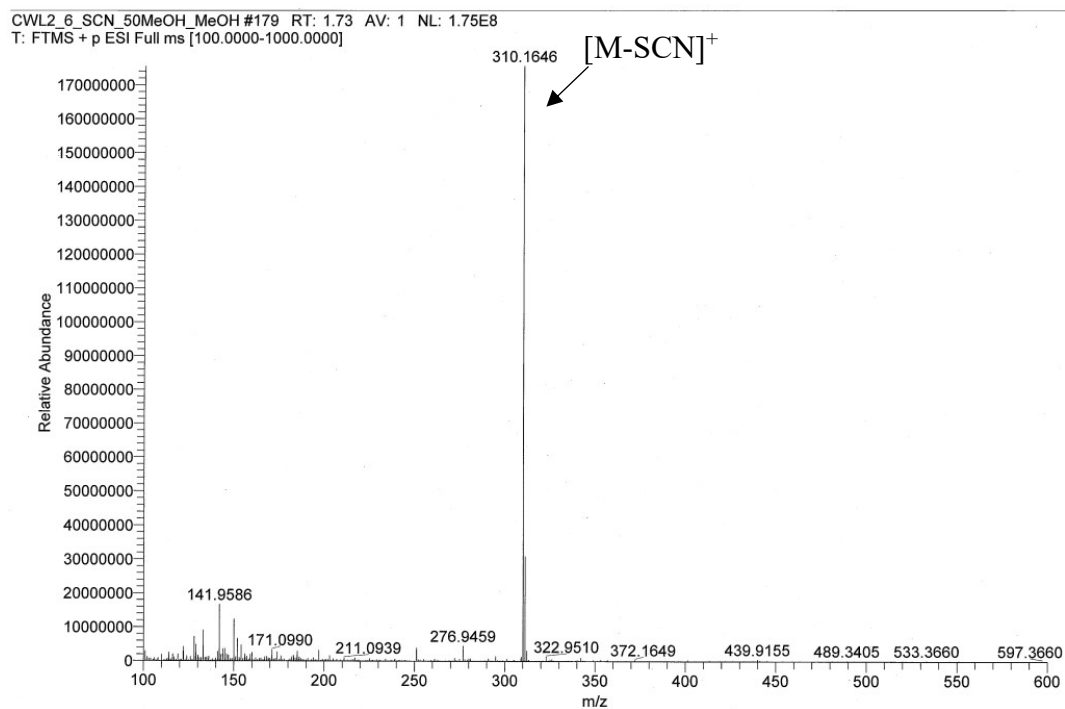
圖九、芥子鹼硫氰酸鹽的 1H NMR 圖譜($DMSO-d_6$)

(十七) 芥子鹼硫氰酸鹽的 ^{13}C NMR 圖譜



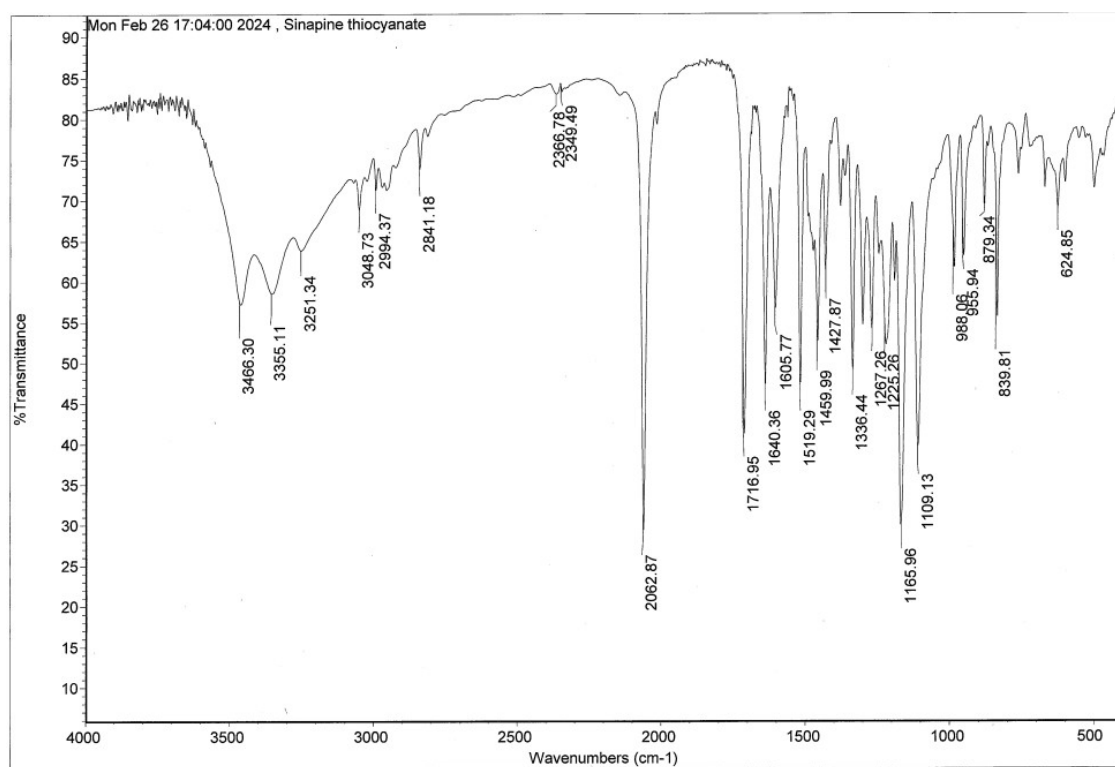
圖十、芥子鹼硫氰酸鹽的 ^{13}C NMR 圖譜(DMSO- d_6)

(十八) 芥子鹼硫氰酸鹽的 ESI-MS 圖譜



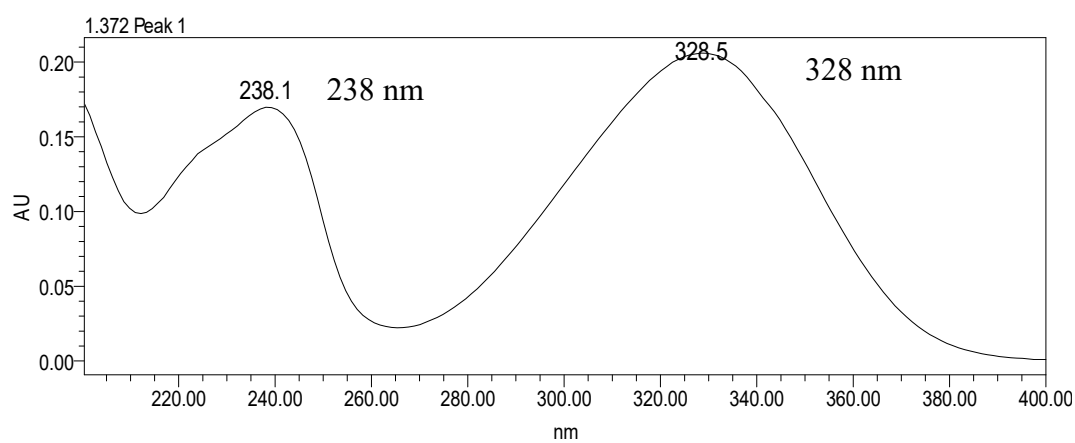
圖十一、芥子鹼硫氰酸鹽的 ESI-MS 圖譜

(十九) 芥子鹼硫氰酸鹽的 FTIR 圖譜



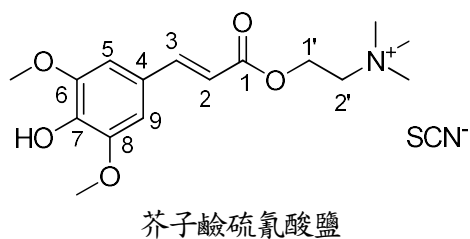
圖十二、芥子鹼硫氰酸鹽的 FTIR 圖譜

(二十) 芥子鹼硫氰酸鹽的 UV 圖譜



圖十三、芥子鹼硫氰酸鹽的 UV 圖譜

(二十一) 芥子鹼硫氰酸鹽的氫、碳化學位移



表七、芥子鹼硫氰酸鹽氫、碳化學位移(DMSO- d_6)^a

position	δ_H (600 MHz)	δ_C (150 MHz)
1	-	165.9
2	6.54 (d, 16.2)	114.0
3	7.60 (d, 16.2)	146.2
4	-	124.1
5,9	7.02 (s)	106.4
6,8	-	148.0
7	-	138.7
1'	4.57 (m)	57.6
2'	3.71 (m)	64.0
6-OCH ₃ , 8-OCH ₃	3.80 (s)	56.1
-N ⁺ (CH ₃) ₃	3.16 (s)	53.0
SCN ⁻	-	129.4

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

白芥子

生藥名：LYCII RADICIS CORTEX

英文名：Wolfberry Rootbark

基 原：本品為十字花科 Cruciferae 植物白芥 *Sinapis alba* L.之乾燥成熟種子。

一、方法

(一) 檢 品 溶 液 【萃取方法 1】《臺灣中藥典第四版 2021》《中華人民共和國藥典 2020》

——取本品粉末 1.0 g，加甲醇 50 mL，超音波振盪 1 小時，過濾，濾液蒸乾，殘渣加甲醇 5 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 2】《香港中藥材標準第九冊》

——取本品粉末 0.2 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 1 mL 使之溶解，作為檢品溶液。

【萃取方法 3】(自行開發) ✓

——取本品粉末 1.0 g，加甲醇 5 mL，超音波振盪 30 分鐘，過濾，作為檢品溶液。

(二) 對照標準品 溶 液 取芥子鹼硫氰酸鹽(Sinapine cyanide sulfonate)對照標準品，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》《香港中藥材標準第六冊》

——乙酸乙酯：丙酮：甲酸：水 (3.5：5：1：0.5)

【展開劑 2】(自行開發) ✓

——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3)

(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，置於紫外光(365 nm)下檢視之。

二、萃法選擇及濃度測試

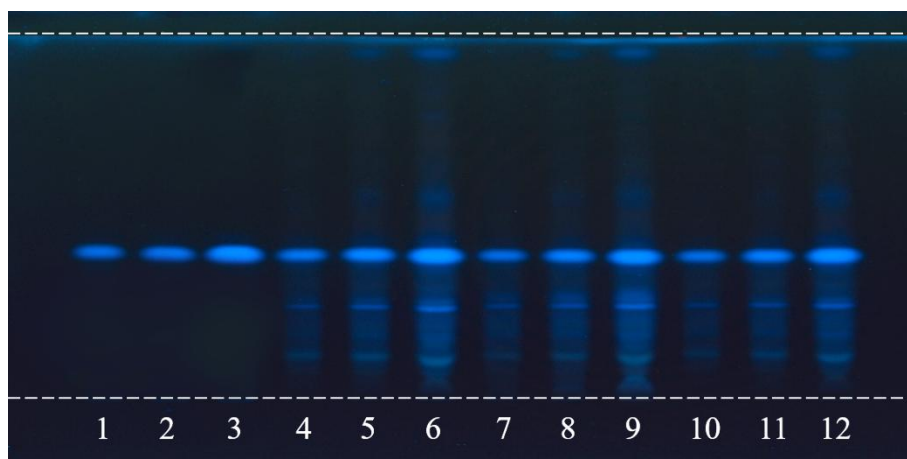
實驗日期：113/03/20

相對溼度(RH)：34%

溫度(RT)：20.1 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3)

——HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



編號	名稱	點注量
1, 2, 3	芥子鹼硫氰酸鹽(1.0 mg/mL)	1, 2, 5 μ L
4, 5, 6	檢品溶液 3【萃取方法 1】	1, 2, 5 μ L
7, 8, 9	檢品溶液 3【萃取方法 2】	1, 2, 5 μ L
10, 11, 12	檢品溶液 3【萃取方法 3】	1, 2, 5 μ L

建議萃法：三種萃取方法，檢品溶液中皆可分離與檢出芥子鹼硫氰酸鹽，因萃取方法簡單且濃度適中，故採用自行開發【萃取方法 3】。

建議點注量：芥子鹼硫氰酸鹽 2 μ L，檢品溶液【萃取方法 3】2 μ L。

三、溶媒系統選擇

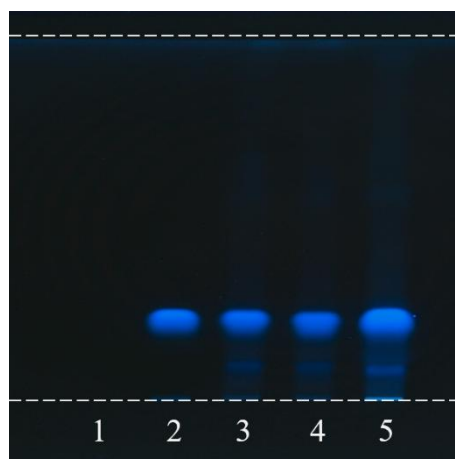
實驗日期：113/03/20

相對溼度(RH)：34%

溫度(RT)：20.1 °C

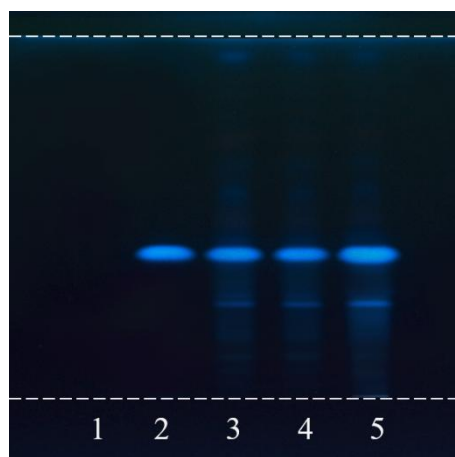
【展開劑 1】《臺灣中藥典第四版 2021》《中華人民共和國藥典 2020》《香港中藥材標準第六冊》——乙酸乙酯：丙酮：甲酸：水 (3.5：5：1：0.5)

【萃取方法 3】(自行開發)——HPTLC 紫外光(365 nm)檢出(芥子鹼硫氰酸鹽 R_f 值為 0.21)



【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3) ✓

【萃取方法 4】(自行開發)——HPTLC 紫外光(365 nm)檢出(芥子鹼硫氰酸鹽 R_f 值為 0.42)



1：Blank

3，4：檢品溶液 3

2：芥子鹼硫氰酸鹽

5，6：Spike

建議溶媒系統：以自行開發之【萃取方法 3】方式，以自行開發【展開劑 2】展開，顯示的芥子鹼硫氰酸鹽 R_f 值適中，分離佳沒有托尾，故採用【展開劑 2】。

四、觀察方式選擇

實驗日期：113/03/20

相對溼度(RH)：34%

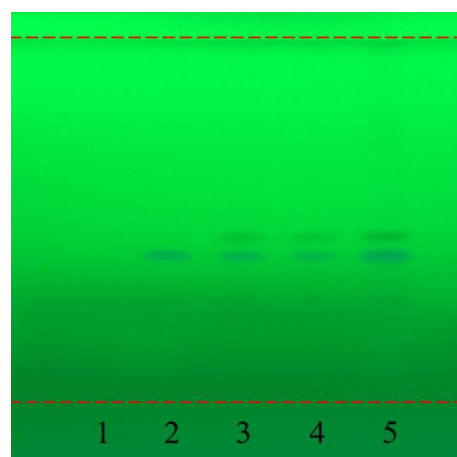
溫度(RT)：20.1 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3)

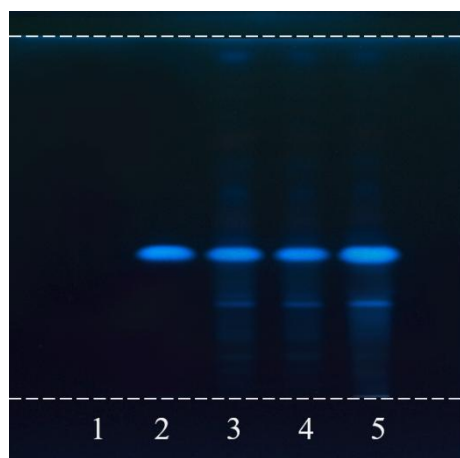
【萃取方法 3】(自行開發)－HPTLC 可見光檢出



【萃取方法 3】(自行開發)－HPTLC 紫外光(254 nm)檢出



【萃取方法 3】(自行開發)－HPTLC 紫外光(365 nm)檢出✓



1：Blank

3，4：檢品溶液 3

2：芥子鹼硫氰酸鹽

5，6：Spike

建議觀察方式：於紫外光(365 nm)檢視，有較明顯分離之條帶。

五、十批白芥子藥材樣品檢測

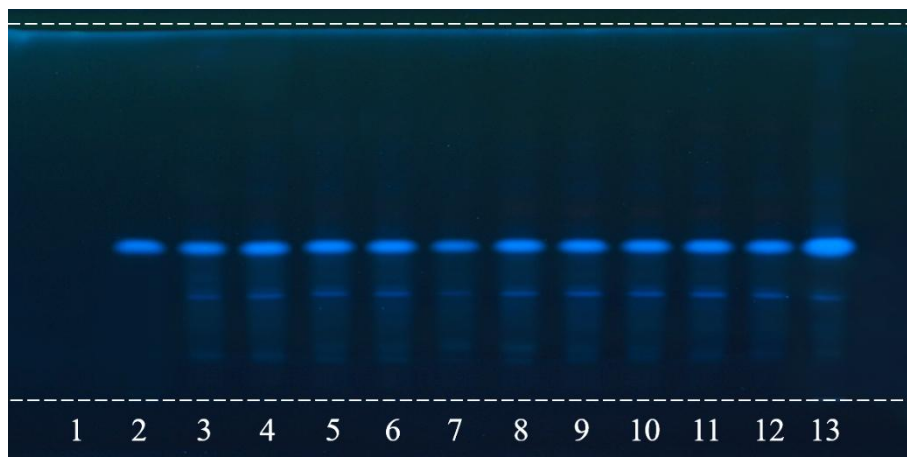
實驗日期：113/03/20

相對溼度(RH)：34%

溫度(RT)：20.1 °C

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3)

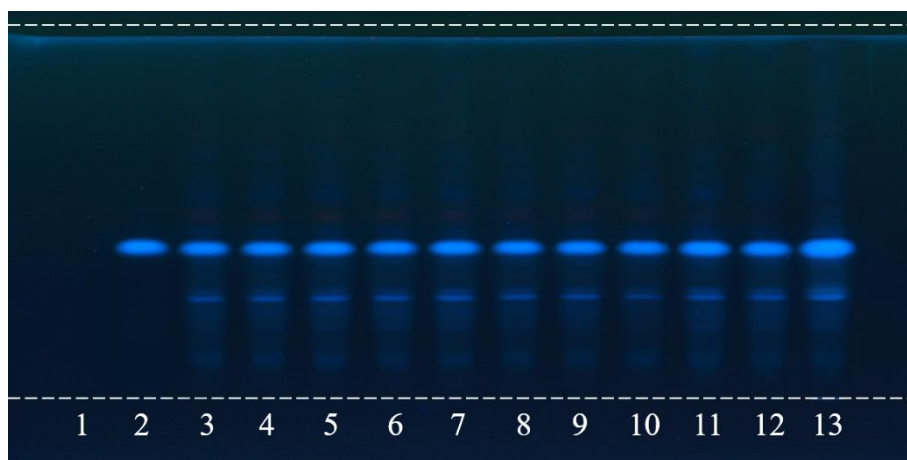
【萃取方法 3】(自行開發)——HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



1	Blank	7，8	檢品溶液 3 (NRA)
2	芥子鹼硫氰酸鹽(1.0 mg/mL)	9，10	檢品溶液 4 (CA)
3，4	檢品溶液 1 (NF)	11，12	檢品溶液 5 (CB)
5，6	檢品溶液 2 (NO)	13	Spike (檢品溶液 3)

【展開劑 2】(自行開發)——乙酸乙酯：甲酸：水 (10：2：3)

【萃取方法 3】(自行開發)—HPTLC 紫外光(365 nm)檢出



1	Blank	7, 8	檢品溶液 8 (SK3)
2	芥子鹼硫氰酸鹽(1.0 mg/mL)	9, 10	檢品溶液 9 (SU2)
3, 4	檢品溶液 6 (CH)	11, 12	檢品溶液 10 (SUD)
5, 6	檢品溶液 7 (SK1)	13	Spike (檢品溶液 3)

結論與建議：以【萃取方法 3】方式及自行開發之【展開劑 2】分離與檢出芥子鹼硫氰酸鹽較佳，以紫外光(365 nm)檢視較佳。