

編號：CCMP93-RD-041

# 台灣市售阿魏之指紋圖分析與 活性成分之研究

張芳榮

高雄醫學大學 天然藥物研究所

## 摘 要

台灣市售的阿魏皆多以樹脂型態進口而來，對於其植物基源與化學成分了解甚少，因此本研究的目的便是針對台灣市售阿魏進行指標成分及指紋圖譜的分析，建立一套標準的鑑定流程，以便管控其品質。

本實驗室已有由 *Ferula assafoetida*、*Ferula foetida*、*Ferula marmarica* 分離出的化合物可作為指標成分，用於此次的研究以 HPLC 建立之指紋圖譜與化學成分分析。本研究最後成功建立了指紋圖譜、定量出標準品成分含量，活性目前已知對抗癌與對 Neutrophil 抗發炎反應並無效果，將再尋求其他活性之篩選，其抗發炎反應應為其他機轉，尚待研究。

關鍵詞：阿魏、指標成分、指紋圖譜

Number:CCMP93-RD-041

# The Studies of Fingerprints and Bioactive Constitutes of Resina Ferulae in Taiwan

Fang-Rong Chang

Graduate Institute of Natural Products, Kaohsiung Medical University

## ABSTRACT

The Traditional Chinese Medicine of *Ferula* sold in Taiwan is usually imported in a resin type, so the understandings of their botanical origins and chemical compounds are poor. The research analysis standard compounds and their fingerprints of *Ferula* sold in Taiwan, and establish a standard procedure in quality control.

Standard compounds were isolated from *Ferula assafoetida*, *Ferula foetida*, and *Ferula marmorata* in the current study, and they have been used to investigate the analyses of fingerprints with HPLC. Their fingerprints and quantity analysis of standard samples were established successfully. However, the extracts and pure compounds of these *Ferula* species didn't display anticancer and anti-inflammatory effect of neutrophils. It indicated they might act with some other anti-inflammatory mechanisms.

Keywords : *Ferula* , standard compounds, fingerprint

## 壹、前言

台灣市售的阿魏皆多以樹脂型態進口而來，對於其植物基源與化學成分了解甚少，古語有云：「黃芩無假，阿魏無真」即為此意。因此本研究的目的便是針對台灣市售阿魏進行指標成分及指紋圖譜的分析，建立一套標準的鑑定流程，以便管控其品質。

本實驗室已有由 *Ferula assafoetida*、*Ferula foetida*、*Ferula marmarica* 分離出的化合物可作為指標成分，將其應用於台灣市售阿魏指紋圖譜的建立與活性成分分析。

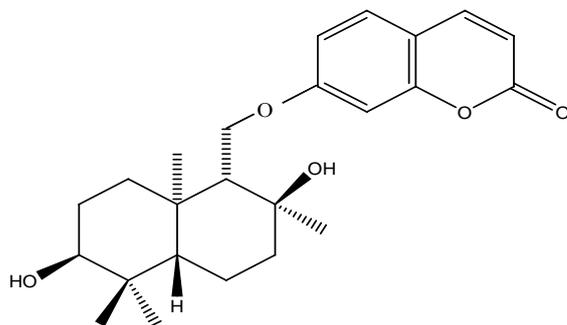
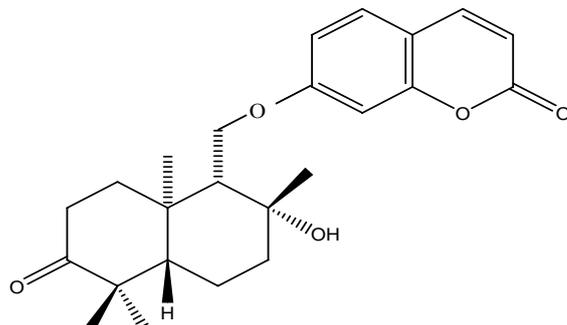
## 貳、材料與方法

### 一、材料

(一) 三種已知基源之阿魏 ( *Ferula assafoetida*, *Ferula foetida*, *marmarica* ) 分出之標準品 15 個。

以下表格為三種阿魏基源分離出之標準品資料表，Table 1-1. 為由 *Ferula assafoetida* 分離出的標準品資料整理，內容包含實驗編碼、分子式、標準品結構等；Table 1-2. 為由 *Ferula foetida* 的分離出的標準品資料整理；Table 1-3. 為由 *Ferula marmarica* 的分離出的標準品資料整理。

Table 1-1. 標準品總表：( *Ferula assafoetida* )

Sesquiterpene coumarins isolated from <i>Ferula assafoetida</i>				
編碼	化學名與 實驗編碼	分子式	分子量	結 構
S1	XFP-42 Samarcandin	$C_{24}H_{34}O_5$	402.52	
S2	Oxide Z-2 Neveskone	$C_{24}H_{32}O_5$	400.51	

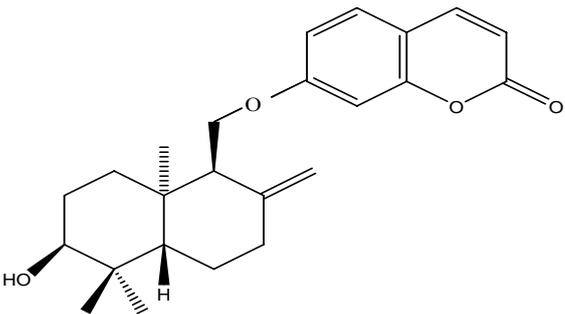
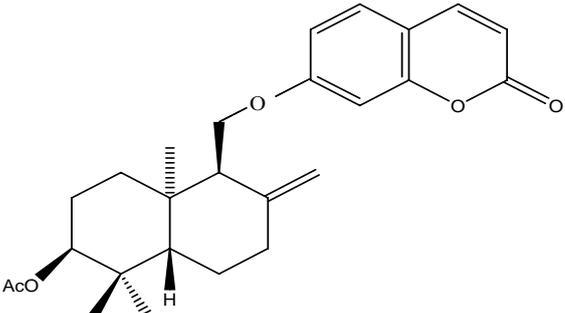
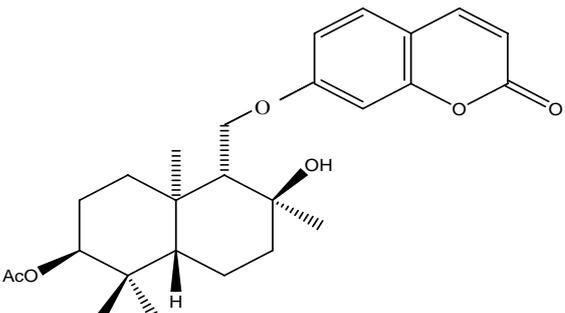
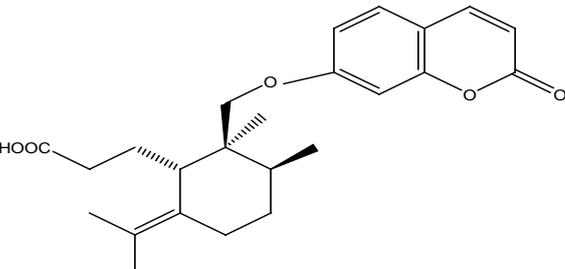
S3	Gummosin	$C_{24}H_{32}O_4$	384.51	
S4	Polythilinin	$C_{26}H_{34}O_5$	426.55	
S5	Q-6 Samarcandin acetate	$C_{26}H_{36}O_6$	444.56	
S6	XFP4-4 Galbanic acid	$C_{24}H_{32}O_5$	400.51	

Table 1-2. 標準品總表：(*Ferula foetida*)

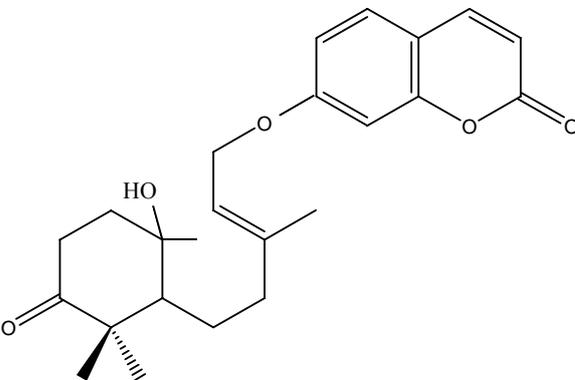
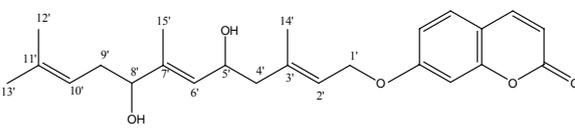
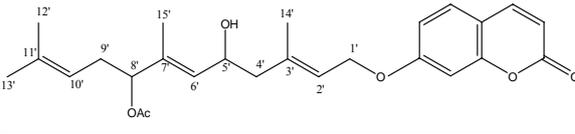
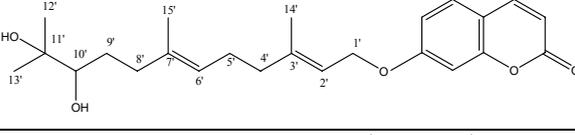
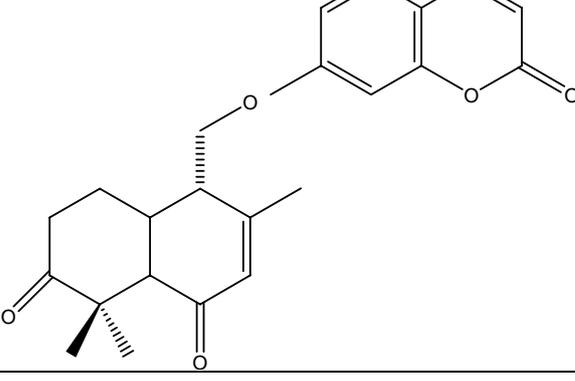
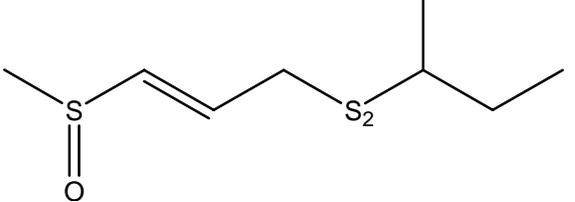
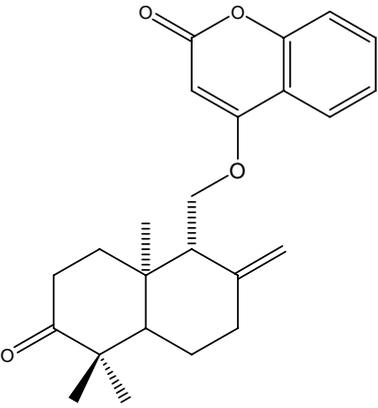
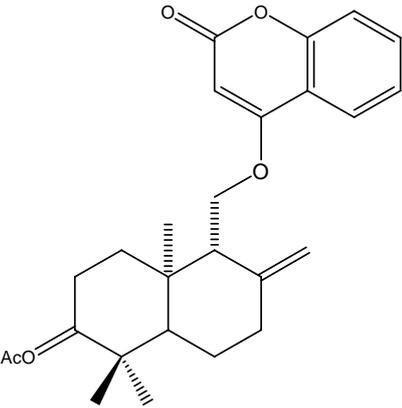
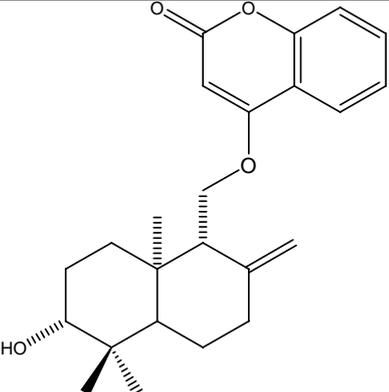
Sesquiterpene coumarins isolated from <i>Ferula foetida</i>				
編碼	實驗編碼	分子式	分子量	結 構
S7	F851-3	C <sub>23</sub> H <sub>30</sub> O <sub>5</sub>	386.48	
S8	F851-5	C <sub>24</sub> H <sub>30</sub> O <sub>5</sub>	398.49	
S9	F852-1	C <sub>26</sub> H <sub>32</sub> O <sub>6</sub>	440.53	
S10	FA10-13	C <sub>24</sub> H <sub>32</sub> O <sub>5</sub>	400.51	
S11	F8522-1-3	C <sub>24</sub> H <sub>27</sub> O <sub>5</sub>	395.47	
S12	F91-3	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> OS <sub>3</sub>	224.41	

Table 1-3. 標準品總表：(*Ferula marmarica*)

Sesquiterpene coumarins isolated from <i>Ferula marmarica</i>				
編碼	化學名 (Mohamed 編碼)	分子式	分子量	結 構
S13	FM2-4-1 Foetidone	$C_{24}H_{28}O_4$	380.48	
S14	FM4-2-1 Foetidin acetate	$C_{26}H_{32}O_5$	424.53	
S15	FM-20 Foetidin	$C_{24}H_{30}O_4$		

(二) 3 個阿魏市售品( 未知基源的 unknown )crude 萃取物 9 種：

(3 種阿魏×3 種浸泡 solvent=9 種 crude extract)

其藥材來源如下述：

Sample1.：北台灣貨( 貿易公司貨，西班牙進口)

Sample2.：北台灣貨( 台北某中藥行)

Sample3.：南台灣貨( 高雄某中藥行)

※初步打完 HPLC 比對之後，決定以 3 個 crude 的 CHCl<sub>3</sub> 層拿來做比對，因為其比對到的標準品成分較多。

(三) 儀器：

1. 定量用 pipet、tips
2. sample 瓶
3. eppendorf
4. HPLC 儀器規格

廠牌：SHIMADZU

(1) SPD-M10A *vp* DIODE ARRAY DETECTOR

(2) LP-10AT *vp* LIQUID CHROMATOGRAPHFCV-10AL *vp*

(3) DGU-14A DEGASSER

## 二、方法

(一) 標準品備製：

取 1 mg 標準品，用 1mL 的 solvent 溶解之，得濃度為 1000 ppm (1 mg/mL) 之 Stock Solution，以 eppendorf 來配製。

(二) 檢品備製：

取 1 mg 檢品，用 1mL 的 solvent 溶解之，得濃度為 1000 ppm (1 mg/mL) 之 Stock Solution，以 eppendorf 來配製。

(三) HPLC 操作：

以 gradient 的方式進行 HPLC 的定性定量指紋圖譜操作，  
以下為 HPLC 設定的實驗方式：

設定：

吸收波長：310 nm

流速：1.0 mL/min

壓力：45 bar~60 bar 之間 (gradient 的起始壓力~最終壓力)

溶媒系統：*n*-hexane / ethyl acetate (100 : 0 ~ 0 : 100) / 30 min

Column：Si-gel，4 × 250 mm

LiChroCART <sup>R</sup> 250-4	Cat.1.50830
HPLC-Cartridge	LiChrospher <sup>R</sup>
	Si 60 (5 μm)
	Lot. F 650640
	No.139692

上述設定之實驗方法即為以 *n*-hexane / ethyl acetate 的溶媒系統以 gradient 方式進行 (比例變化為 100 : 0 ~ 0 : 100，花費 30 分鐘完成每一次 gradient)，所使用的流速為 1.0 mL/min，column 規格如上述，HPLC Detector 設定的波長 (最大吸收波長)則為 310 nm。

## 參、結果

### 一、說明

將三個市售阿魏與十五個標準品比對，做出定性指紋圖譜與活性成分（標準品成分）分析。以下將市售品依序以 Sample 1、Sample 2、Sample 3 表示（如 P.13 所示），標準品則以 S1、S2、S3、S4、S5、S6、S7、S8、S9、S10、S11、S12、S13、S14、S15 表示（P.10~P.13 之 Table 整理）。實驗結果列出市售品中具有標準品成分含量。（如下列“實驗結果”所示）

### 二、實驗結果

以下實驗數據結果為簡化後之數據，均取至小數點後第五位：

#### （一）Table 2. 阿魏市售品 Sample 1 所含指標成分含量

##### 1. Sample 1

標準品	結 果 說 明
S1	0.22298%，即 crude 中 S1 含量為 49.00543 mg/Kg
S3	0.16858%，即 crude 中 S3 含量為 37.04967 mg/Kg
S5	0.02522%，即 crude 中 S5 含量為 5.54273 mg/Kg
S6	0.63431%，即 crude 中 S6 含量為 139.40548 mg/Kg
S8	2.08861%，即 crude 中 S8 含量為 459.02426 mg/Kg
S9	3.10628%，即 crude 中 S9 含量為 682.68269 mg/Kg
S11	5.87524%，即 crude 中 S11 含量為 1291.23087 mg/Kg
S12	9.34903%，即 crude 中 S12 含量為 2054.68307 mg/Kg
S13	1.99127%，即 crude 中 S13 含量為 437.63136 mg/Kg
S15	1.50896%，即 crude 中 S15 含量為 331.63168 mg/Kg

## (二) Table 3. 阿魏市售品 Sample 2 所含指標成分含量

## 2. Sample 2

標準品	結 果 說 明
S1	0.44095%，即 crude 中 S1 含量為 111.68249 mg/Kg
S3	0.10792%，即 crude 中 S3 含量為 27.33365 mg/Kg
S5	0.09847%，即 crude 中 S5 含量為 24.94109 mg/Kg
S6	0.59900%，即 crude 中 S6 含量為 151.71292 mg/Kg
S8	1.16819%，即 crude 中 S8 含量為 295.87565 mg/Kg
S9	2.93310%，即 crude 中 S9 含量為 742.88676 mg/Kg
S11	5.40242%，即 crude 中 S11 含量為 1368.30871 mg/Kg
S12	5.36907%，即 crude 中 S12 含量為 1359.86192 mg/Kg
S13	2.00938%，即 crude 中 S13 含量為 508.92973 mg/Kg
S15	0.59322%，即 crude 中 S15 含量為 150.24898 mg/Kg

## (三) Table 4. 阿魏市售品 Sample 3 所含指標成分含量

## 3. Sample 3

標準品	結 果 說 明
S3	0.11704%，即 crude 中 S3 含量為 39.84448 mg/Kg
S5	0.10151%，即 crude 中 S5 含量為 34.55753 mg/Kg
S9	4.24346%，即 crude 中 S9 含量為 1444.62112 mg/Kg
S11	8.55149%，即 crude 中 S11 含量為 2911.24110 mg/Kg
S12	1.63505%，即 crude 中 S12 含量為 556.62779 mg/Kg
S15	1.82272%，即 crude 中 S15 含量為 620.51717 mg/Kg

## 肆、討論

- 一、阿魏市售品來源分別由台灣南、北部不同販售商而來，對於其基源無法確定 (*Ferula spp.*)，此次的研究重點也正在於此。假設未知基源之阿魏市售品經由與標準品比對之後，確定含有阿魏中有效的活性成分（即標準品），且含量達到適當標準，便可藉此確定此市售品的真偽與品質。
- 二、十五個標準品，在與三個阿魏市售品比對後，最多可對到 10 個（見 Table 2. ~ Table 4.，如：Sample 1 and 2）活性成分，最少則仍有 6 個活性成分（如：Sample 3）。

以下實驗數據結果為簡化後之數據，均取至小數點後第五位：

### （一）Table 2. 阿魏市售品 Sample 1 所含指標成分含量

#### 1. Sample 1

標準品	結 果 說 明
S1	0.22298%，即 crude 中 S1 含量為 49.00543 mg/Kg
S3	0.16858%，即 crude 中 S3 含量為 37.04967 mg/Kg
S5	0.02522%，即 crude 中 S5 含量為 5.54273 mg/Kg
S6	0.63431%，即 crude 中 S6 含量為 139.40548 mg/Kg
S8	2.08861%，即 crude 中 S8 含量為 459.02426 mg/Kg
S9	3.10628%，即 crude 中 S9 含量為 682.68269 mg/Kg
S11	5.87524%，即 crude 中 S11 含量為 1291.23087 mg/Kg
S12	9.34903%，即 crude 中 S12 含量為 2054.68307 mg/Kg
S13	1.99127%，即 crude 中 S13 含量為 437.63136 mg/Kg
S15	1.50896%，即 crude 中 S15 含量為 331.63168 mg/Kg

## (二) Table 3. 阿魏市售品 Sample 2 所含指標成分含量

## 2. Sample 2

標準品	結 果 說 明
S1	0.44095%，即 crude 中 S1 含量為 111.68249 mg/Kg
S3	0.10792%，即 crude 中 S3 含量為 27.33365 mg/Kg
S5	0.09847%，即 crude 中 S5 含量為 24.94109 mg/Kg
S6	0.59900%，即 crude 中 S6 含量為 151.71292 mg/Kg
S8	1.16819%，即 crude 中 S8 含量為 295.87565 mg/Kg
S9	2.93310%，即 crude 中 S9 含量為 742.88676 mg/Kg
S11	5.40242%，即 crude 中 S11 含量為 1368.30871 mg/Kg
S12	5.36907%，即 crude 中 S12 含量為 1359.86192 mg/Kg
S13	2.00938%，即 crude 中 S13 含量為 508.92973 mg/Kg
S15	0.59322%，即 crude 中 S15 含量為 150.24898 mg/Kg

## (三) Table 4. 阿魏市售品 Sample 3 所含指標成分含量

## 3. Sample 3

標準品	結 果 說 明
S3	0.11704%，即 crude 中 S3 含量為 39.84448 mg/Kg
S5	0.10151%，即 crude 中 S5 含量為 34.55753 mg/Kg
S9	4.24346%，即 crude 中 S9 含量為 1444.62112 mg/Kg
S11	8.55149%，即 crude 中 S11 含量為 2911.24110 mg/Kg
S12	1.63505%，即 crude 中 S12 含量為 556.62779 mg/Kg
S15	1.82272%，即 crude 中 S15 含量為 620.51717 mg/Kg

(其餘實驗詳細圖表資料及數據整理，見本報告“柒、圖、表”)

三、標準品含量的定量主要是以線性迴歸方式做出，濃度為 x 軸，積分面積為 y 軸，以三濃度、三重複方式建立出每個標準品的線性迴歸線，再回推阿魏市售品所含標準品含量。(此部份主要是以 HPLC 操作後，以 excel 建立數據資料的整理與線性迴歸圖形，再進一步換算出其標準品成分含量)

## 伍、結論與建議

- 一、阿魏的  $\text{CHCl}_3$  層萃取物含有較多標準品(活性)成分。
- 二、實驗目前有標準品為 15 個， Sample 1 & 2 比 Sample 3 中所對到之標準品多，初步結果北部阿魏市售品可對到 10 個標準品，由文獻與實際基原確認，較為接近正品— *Ferula assafoetida* 。 Sample 3 應為其它 *Ferula* 植物。
- 三、阿魏部份成份易受加熱而 decompose，因此實驗過程中應當避免(過度)加熱，以免造成成分的流失或變化。
- 四、鑑定多種 *Ferula* 成分，成功建立十種以上標準品的分析指紋圖，為阿魏植物之檢測，提供了一個簡易的方法。  
(詳細實驗數據部分，見本報告“柒、圖、表”)

## 陸、參考文獻

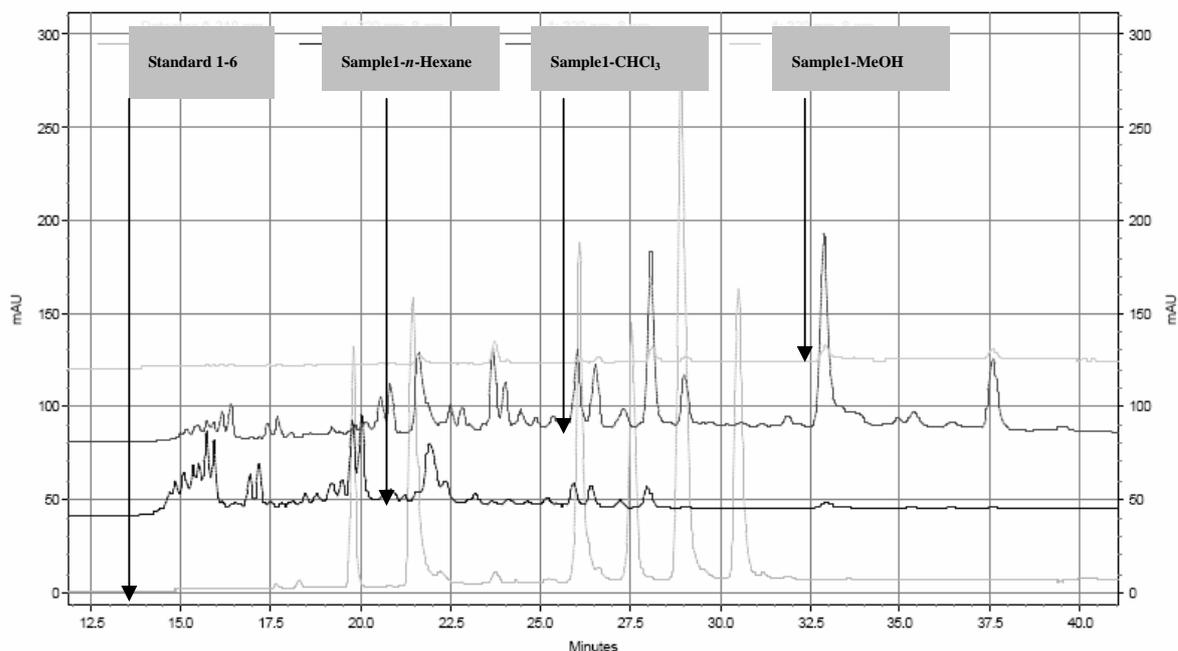
1. Mohamed H. Abd El-Razek, Shinji Ohta, and Toshifumi Hirata, "Terpenoid Coumarins of the Genus *Ferula*" *Heterocycles* 2003, 60, 689-716.
2. Mohamed H. Abd El-Razek, Fang-Rong Chang, Chih-Chuang Liaw, Mohmoud I. Nassar, Hui-Chi Huang, Yung-Husan Chen, Yu-Liang Yang, and Yang-Chang Wu, "Two Sesquiterpene-Coumarins from the Roots of *Ferula marmarica*" *Heterocycles* 2004, 63, 2101-2109.

## 柒、圖、表

### 一、Sample 粗萃物與標準品進行 HPLC 實驗結果比較圖

#### (一) Sample 粗萃物與標準品進行 HPLC 實驗結果比較圖：

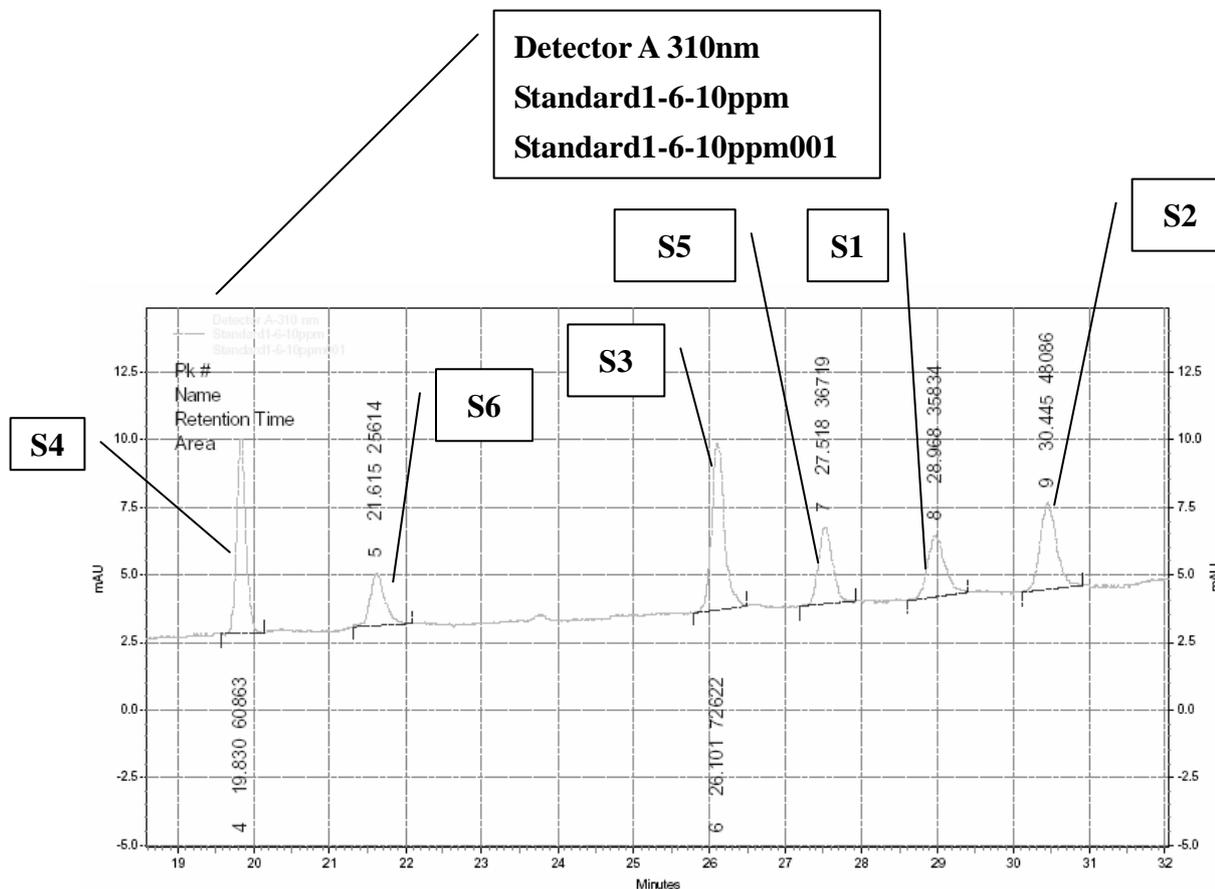
下圖為粗萃物(Sample 1)與標準品(S1-S6)的比較圖，CHCl<sub>3</sub> 層部分對到之標準品成分含量較多，故以之作為實驗比較的粗萃物。



圖中青色部分為標準品 1-6 (Standard 1-6)；藍色部分為 Sample 1 之 *n*-hexane 萃取物；粉紅色部分為 Sample 1 之 CHCl<sub>3</sub> 萃取物；淡藍色部分為 Sample 1 之 MeOH 萃取物。全部均以箭頭標示顯示所代表的圖形意義，可從圖形的比對中發現 Sample 1 之 CHCl<sub>3</sub> 萃取物比對到的標準品成分較多，推測以 CHCl<sub>3</sub> 萃取可以萃取得到的指標成分含量較多，故之後以 CHCl<sub>3</sub> 萃取物作為與標準品比對，進行定性定量實驗。

## 二、第 1 部分：S1~S6

(一) Fig 1. Standard 1~6 總圖：

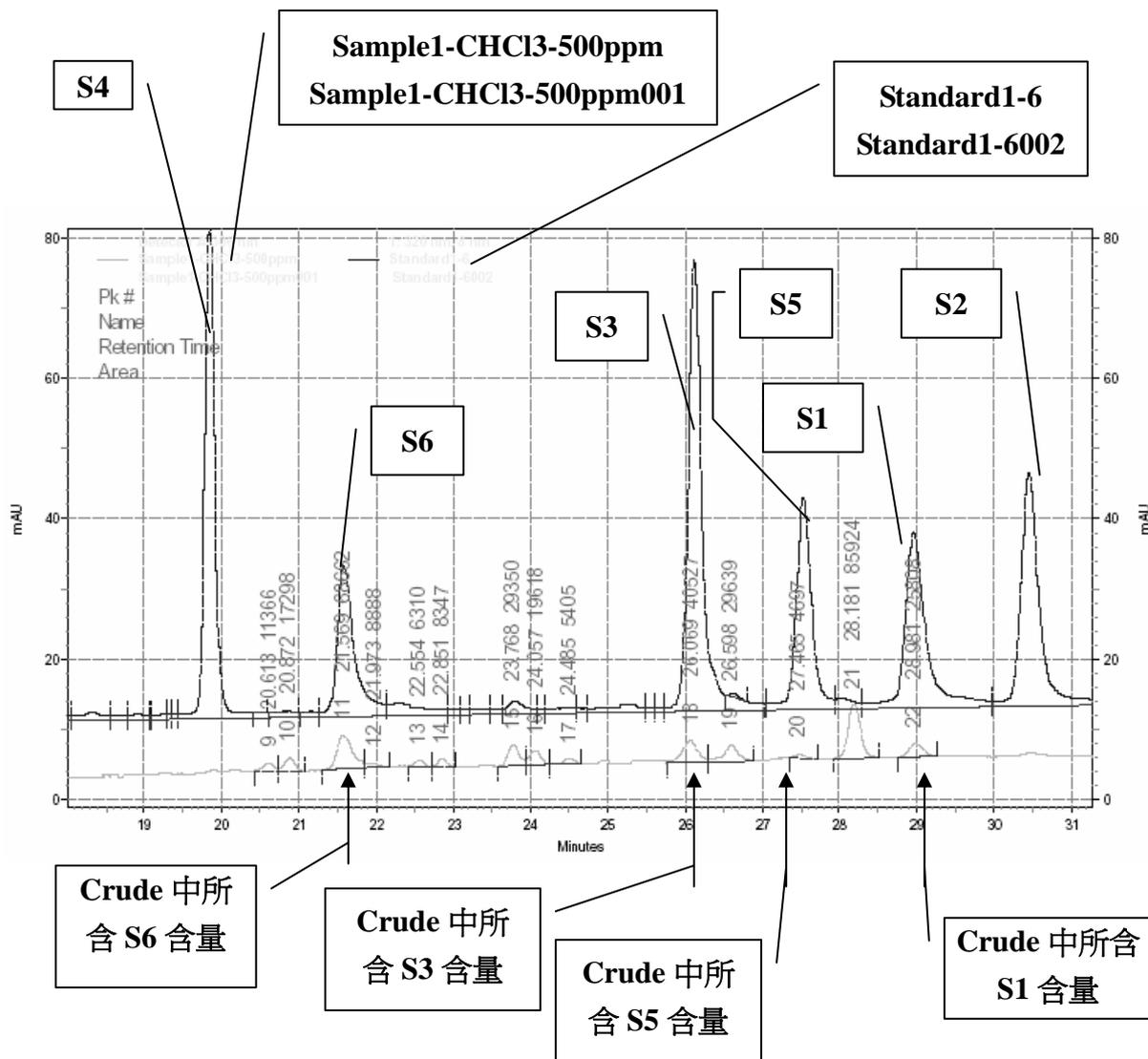


此圖形為 Detector 吸收波長設於 310 nm，六個 Standard (S1-S6) 以 0.01 mg/mL (10 ppm) inject 10  $\mu$ L 所得的結果圖形，且是此濃度三重複的第一針 (001)。

圖形上 peak 由下而上所示的數字為 (第 N 個 peak,  $t_R$ , 積分面積)。例如：S4 的 peak 上之數字由下而上為 (4, 19.830, 60863)，它是這整個圖形的第四個 peak (Fig1. 為針對標準品 peak 部分的放大圖，整個圖形除了標準品 peak 外尚含有少部分雜訊 peak)，其滯留時間為 19.830 分鐘，積分面積為 60863 mAU。其餘以此類推。

(二) Crude 與 Standard 比對部分：

Fig 2. Standard 1~6 與 crude sample 的對照圖總圖：

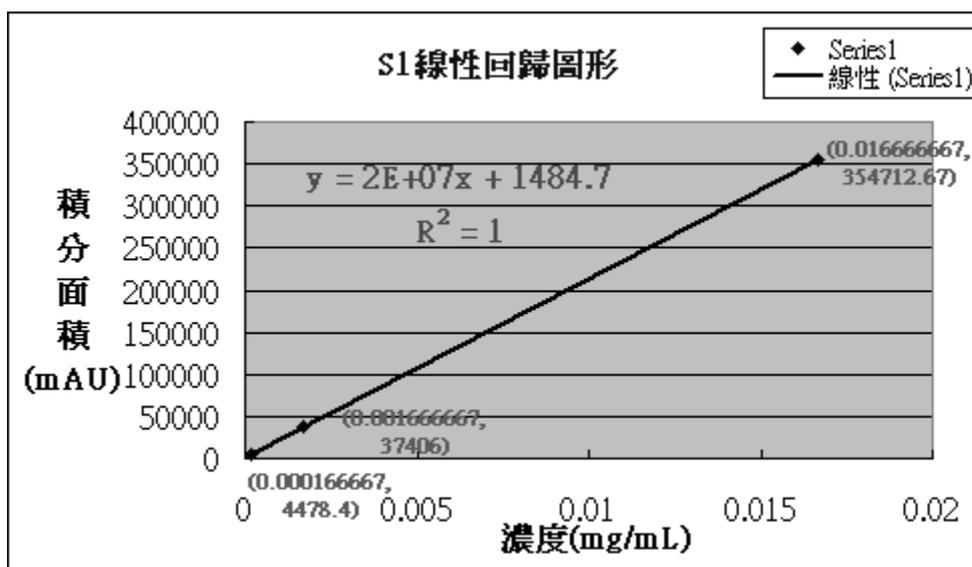


上圖圖形所示為標準品 1-6 (Standard 1-6)與 Sample 1 之 CHCl<sub>3</sub> 萃取物比對對照圖。圖形上之數值表示則為 (第 N 個 peak, 滯留時間, 積分面積), 即圖中的 (11, 21.569, 68662) 意指為圖形上 (含雜訊 peak 部分) 第 11 個出現的 peak, 其滯留時間為 21.569 分鐘, 積分面積為 68662。其餘以此類推。

(三) 線性回歸 S1~S6

Table 5. 標準品 1 (S1) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S1 含量 S1 :

濃度(mg/mL)	0.000166667	0.001666667	0.016666667
積分面積(mAU)	4478.4	37406	354712.67



換算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1	0.001114882	23782.33
Sample2	0.002204749	45579.67
Sample3	0	0

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	0.2229763	49.00461633
Sample2	0.4409497	111.6824155
Sample3	0	0

X 軸為濃度，單位為 mg/mL；Y 軸為積分面積，單位為 mAU

線性回歸：

$y = A + Bx$  (A=1484.733491, B=21196910.72, R=0.999995686)

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (2 \times 10^7)x + 1484.7$$

$$R^2 = 1$$

將 sample 中對到標準品的積分面積代入線性回歸後的公式  $y = (2 \times 10^7)x + 1484.7$ ，可得 crude sample 中所含有相當於標準品的濃度，再除以 crude sample 原來配的濃度 (0.5mg/mL)，即可得 crude sample 中所含標準品百分比 (%)。

例如上列圖表中，Sample 1 中對到標準品 peak 的積分面積值為 23782.33 (y 值)，代入  $y = (2 \times 10^7)x + 1484.7$ ，得  $x = 0.001114882$  (mg/mL)，即 crude sample 中所含有相當於標準品的濃度，再除以 crude sample 原濃度 0.5 mg/mL，即可得 crude sample 中所含標準品百分比為 0.2229763%。

(1) Sample 1 為原來 80g 的樹脂 (生藥)，以  $\text{CHCl}_3$  萃取後得  $\text{CHCl}_3$  extract 1.7582g，換算原來生藥含標準品 1 (S1) 為：

$$(1.7582\text{g} \times 0.2229736\%) / (80\text{g}) \times 10^6 = 49.00461633 \text{ mg/Kg}$$

(2) Sample 2 為原來 416.54g 的樹脂 (生藥)，以  $\text{CHCl}_3$  萃取後得  $\text{CHCl}_3$  extract 10.55g，換算原來生藥含標準品 1 (S1) 為：

$$(10.55 \text{ g} \times 0.4409497\%) / (416.54\text{g}) \times 10^6 \\ = 111.6824155 \text{ mg/Kg}$$

(3) Sample 3 為原來 416.82g 的樹脂 (生藥)，以  $\text{CHCl}_3$  萃取後得  $\text{CHCl}_3$  extract 14.19g，換算原來生藥含標準品 1 (S1) 為：

$$(14.19\text{g} \times 0\%) / (416.82\text{g}) \times 10^6 = 0 \text{ mg/Kg}$$

※以下其餘生藥含標準品換算方式 (mg/Kg) 依照上述說明類推。

將實驗結果數據簡化整理 (小數點後第五位四捨五入)，得出如下數據：

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	0.22298	49.00543
Sample2	0.44095	111.68249
Sample3	0	0

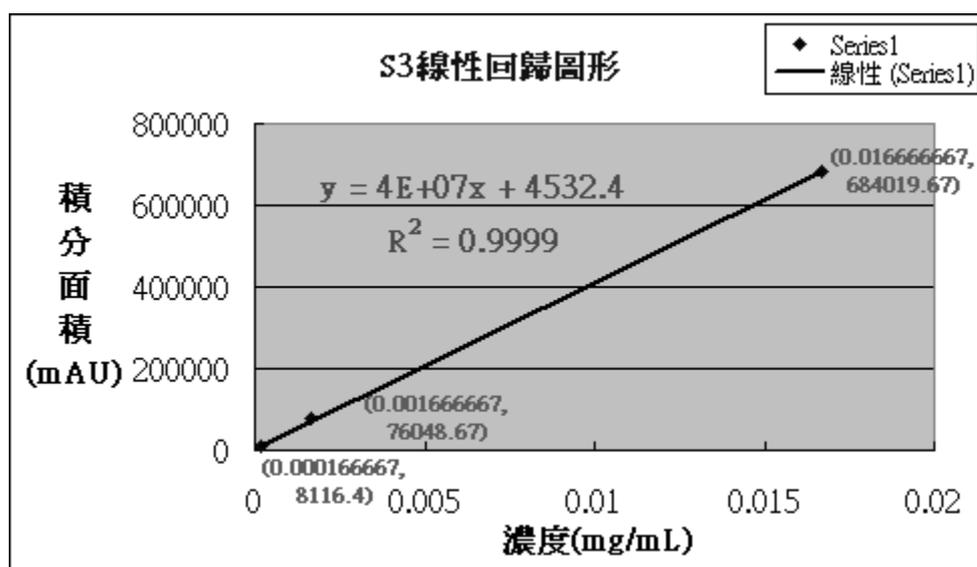
### 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S1 成分 0.22298%，即 crude 中 S1 含量為 49.00543 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S1 成分 0.44095%，即 crude 中 S1 含量為 111.68249 mg/Kg。
- (3) Sample3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物不含 S1 成分。

Table 6. 標準品 3 (S3) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S3 含量

S3 :

濃度(mg/mL)	0.000166667	0.001666667	0.016666667
積分面積	8116.4	76048.67	684019.67



換算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1	0.000842907	38248.67
Sample2	0.000539582	26115.67
Sample3	0.000585182	27939.67

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	0.16858135	37.0499662
Sample2	0.10791635	27.33272897
Sample3	0.11703635	39.84323704

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (4 \times 10^7)x + 4532.4$$

$$R^2 = 0.9999$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	0.16858	37.04967
Sample2	0.10792	27.33365
Sample3	0.11704	39.84448

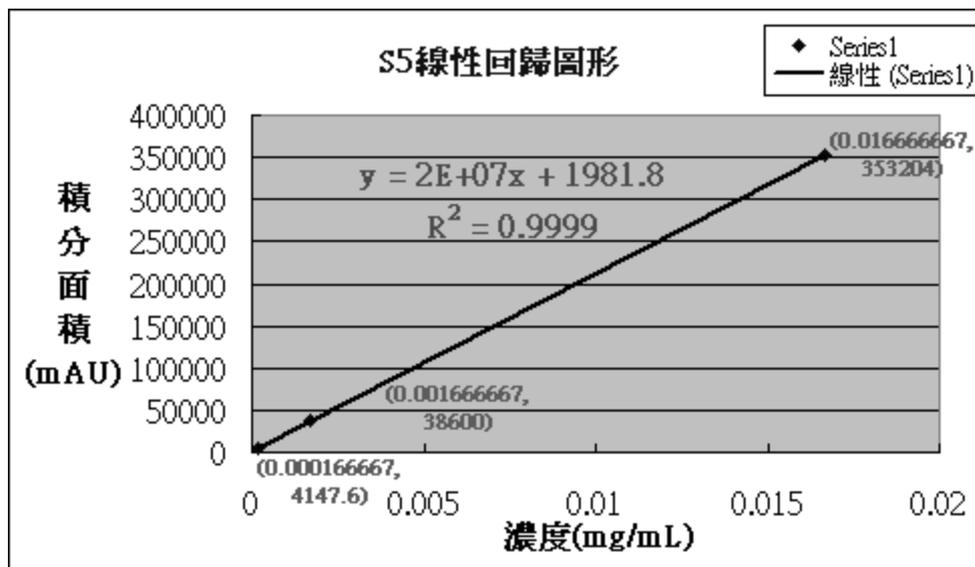
## 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S3 成分 0.16858%，即 crude 中 S3 含量為 37.04967 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S3 成分 0.10792%，即 crude 中 S3 含量為 27.33365mg/Kg。
- (3) Sample 3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S3 成分 0.11704%，即 crude 中 S3 含量為 39.84448mg/Kg。

Table 7. 標準品 5 (S5) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S5 含量

S5 :

濃度(mg/mL)	0.000166667	0.001666667	0.016666667
積分面積	4147.6	38600	353204



換算 crude sample 相當於標準品的濃度

	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1	0.00012611	4504
Sample2	0.000492327	11828.33
Sample3	0.000507527	12132.33

換算 crude sample 的標準品所佔(%) 換算(mg/Kg)

Sample1	0.02522	5.5427255
Sample2	0.09847	24.94018582
Sample3	0.10151	34.55752843

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (2 \times 10^7)x + 1981.8$$

$$R^2 = 0.9999$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

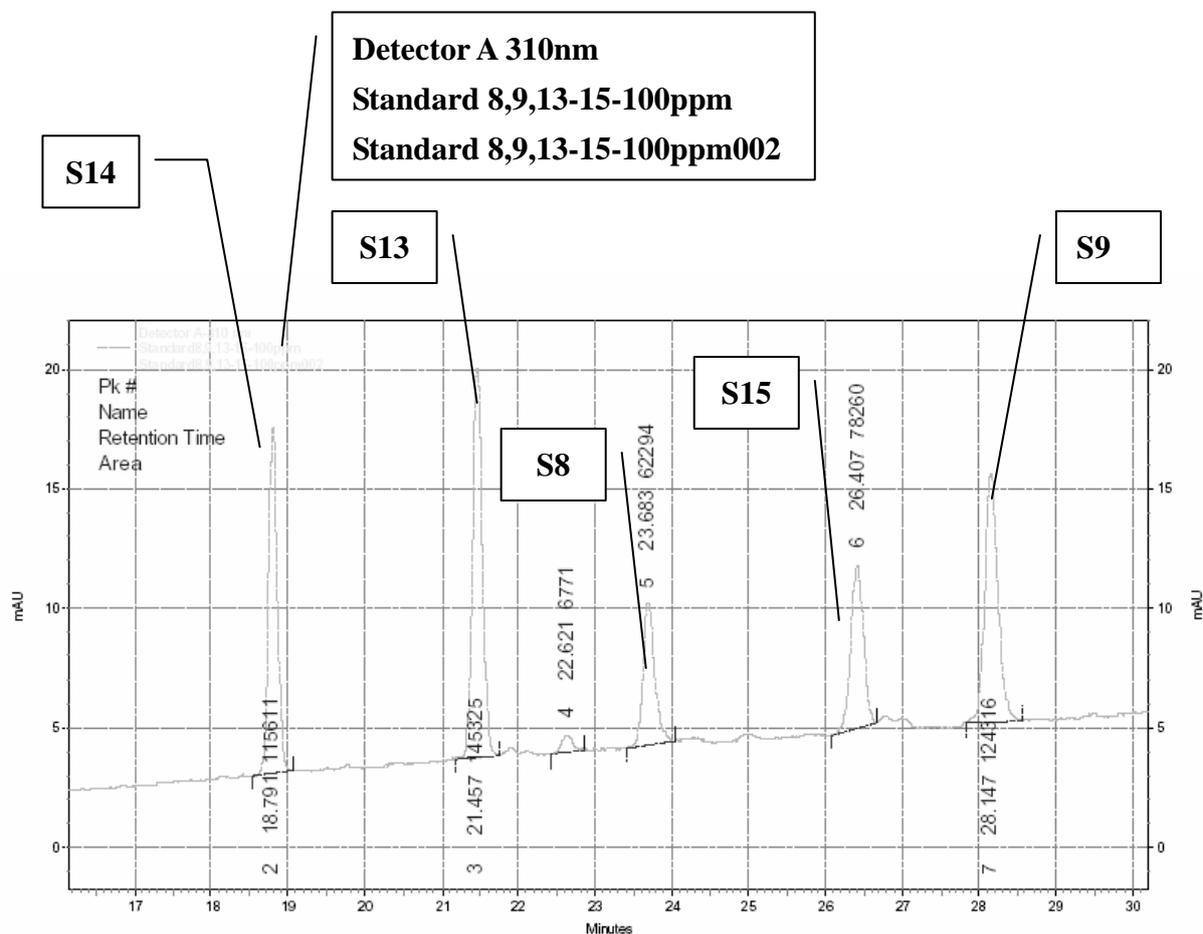
換 算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	0.02522	5.54273
Sample2	0.09847	24.94019
Sample3	0.10151	34.55753

## 結 論

- (1) Sample 1 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物含 S5 成分 0.02522%，即 crude 中 S5 含量為 5.54273 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物含 S5 成分 0.09847%，即 crude 中 S5 含量為 24.94019 mg/Kg。
- (3) Sample 3 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物含 S5 成分 0.10151%，即 crude 中 S5 含量為 34.55753 mg/Kg。

### 三、第 2 部分：S8、S9、S13、S14、S15

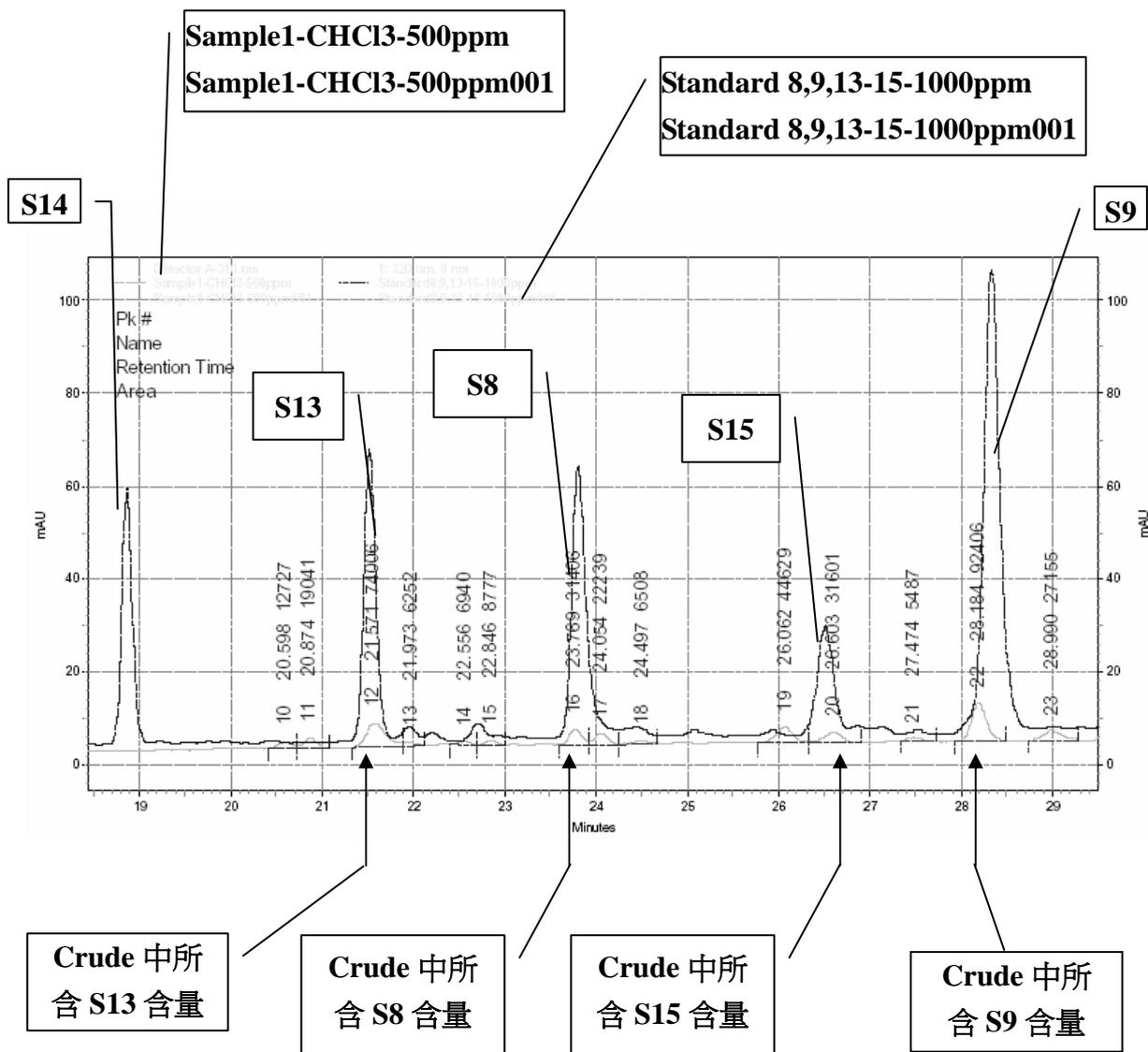
(一) Fig 3. Standard 8、9、13、14、15 總圖：



此圖形為 Detector 吸收波長設於 310nm，五個 Standard (Standard 8、9、13、14、15) 以 0.1mg/mL (100ppm) 來 inject 10 $\mu$ L 所得的結果圖形，且是此濃度三重複的第二針 (002)。

(二) Crude 與 Standard 比對部分：

Fig 4. Standard 8、9、13、14、15 與 crude sample 的對照圖總圖：

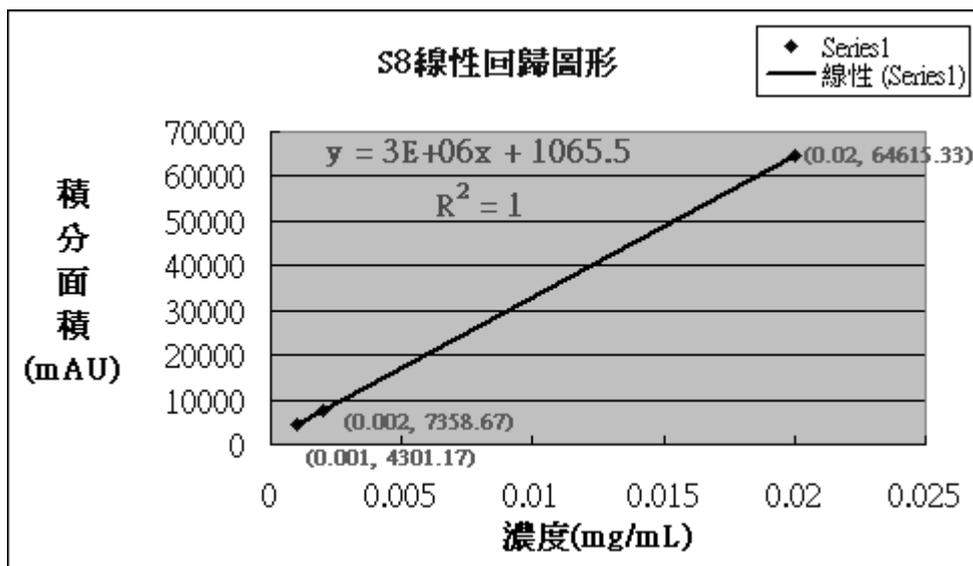


(三) 線性回歸 S8、S9、S13、S14、S15

Table 8. 標準品 8 (S8) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S8 含量

S8 :

濃度(mg/mL)	0.001	0.002	0.02
積分面積(mAU)	4301.17	7358.67	64615.33



換算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1-CHCl3 extract	0.010443057	32394.67
Sample2-CHCl3 extract	0.005840943	18588.33
Sample3-CHCl3 extract	0	0

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1-CHCl3 extract	2.088611333	459.0245558
Sample2-CHCl3 extract	1.168188667	295.8753165
Sample3-CHCl3 extract	0	0

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (3 \times 10^6)x + 1065.5$$

$$R^2 = 1$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	2.08861	459.02426
Sample2	1.16819	295.87565
Sample3	0	0

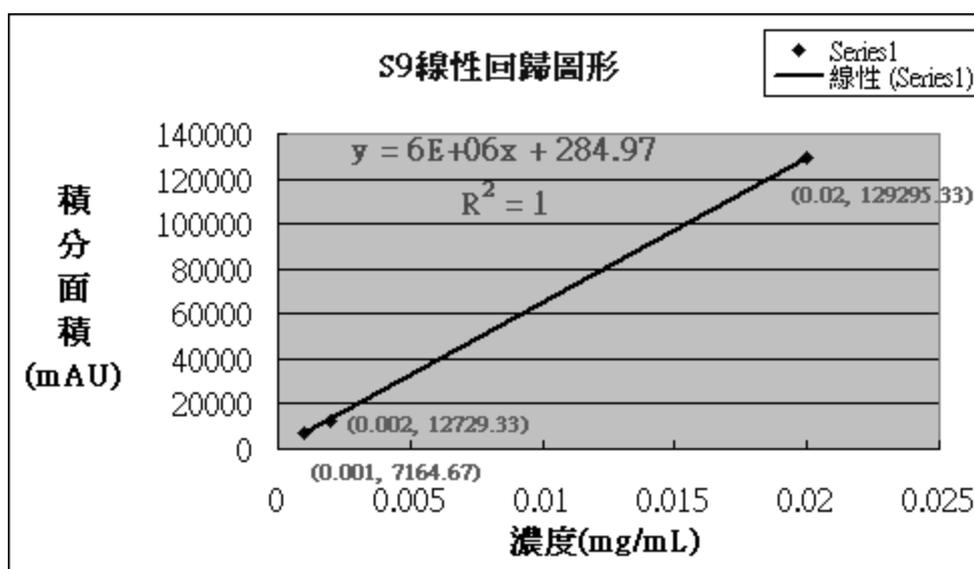
### 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S8 成分 2.08861%，即 crude 中 S8 含量為 459.02426 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S8 成分 1.16819%，即 crude 中 S8 含量為 295.87565mg/Kg。
- (3) Sample 3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物不含 S8 成分。

Table 9. 標準品 9 (S9) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S9 含量

S9 :

濃度(mg/mL)	0.001	0.002	0.02
積分面積(mAU)	7164.67	12729.33	129295.33



換 算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	0.015531393	93473.33
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	0.014665505	88278
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	0.021217283	127588.67

換 算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	3.106278667	682.682394
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	2.933101	742.8870109
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	4.243456667	1444.619982

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (6 \times 10^6)x + 284.97$$

$$R^2 = 1$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

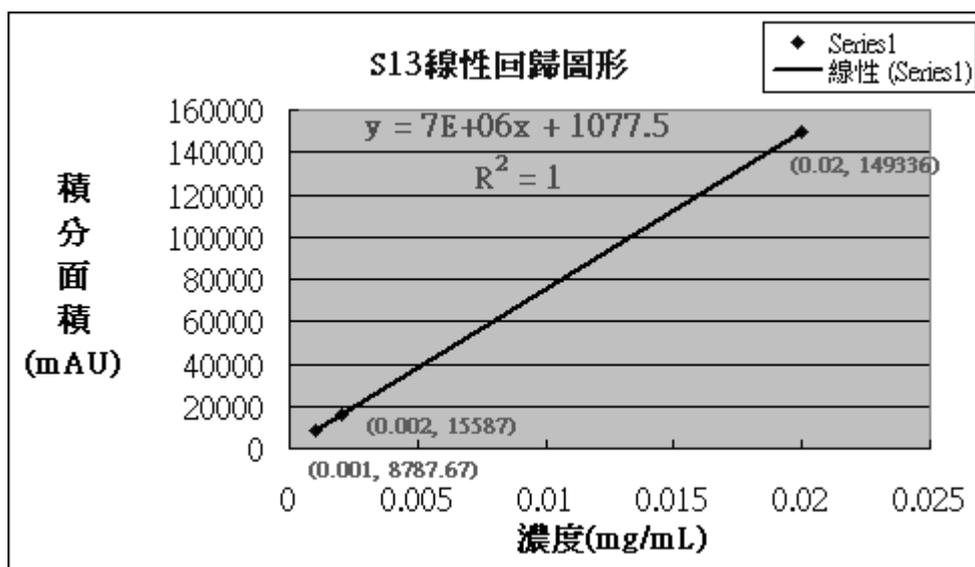
換 算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	3.10628	682.68269
Sample2	2.93310	742.88676
Sample3	4.24346	1444.62112

## 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S9 成分 3.10628%，即 crude 中 S9 含量 682.68269 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S9 成分 2.93310%，即 crude 中 S9 含量為 742.88676 mg/Kg。
- (3) Sample 3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S9 成分 4.24346%，即 crude 中 S9 含量為 1444.62112 mg/Kg。

Table 10. 標準品 13 (S13) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S13 含量  
S13 :

濃度(mg/mL)	0.001	0.002	0.02
積分面積(mAU)	8787.67	15587	149336



換 算 crude sample 相當於標準品的濃度

	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1-CHCl3 extract	0.009956357	70772
Sample2-CHCl3 extract	0.010046881	71405.67
Sample3-CHCl3 extract	0	0

換 算 crude sample 的標準品所佔(%) 換算(mg/Kg)

Sample1-CHCl3 extract	1.99127	437.6313643
Sample2-CHCl3 extract	2.00938	508.9297306
Sample3-CHCl3 extract	0	0

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (7 \times 10^6)x + 1077.5$$

$$R^2 = 1$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

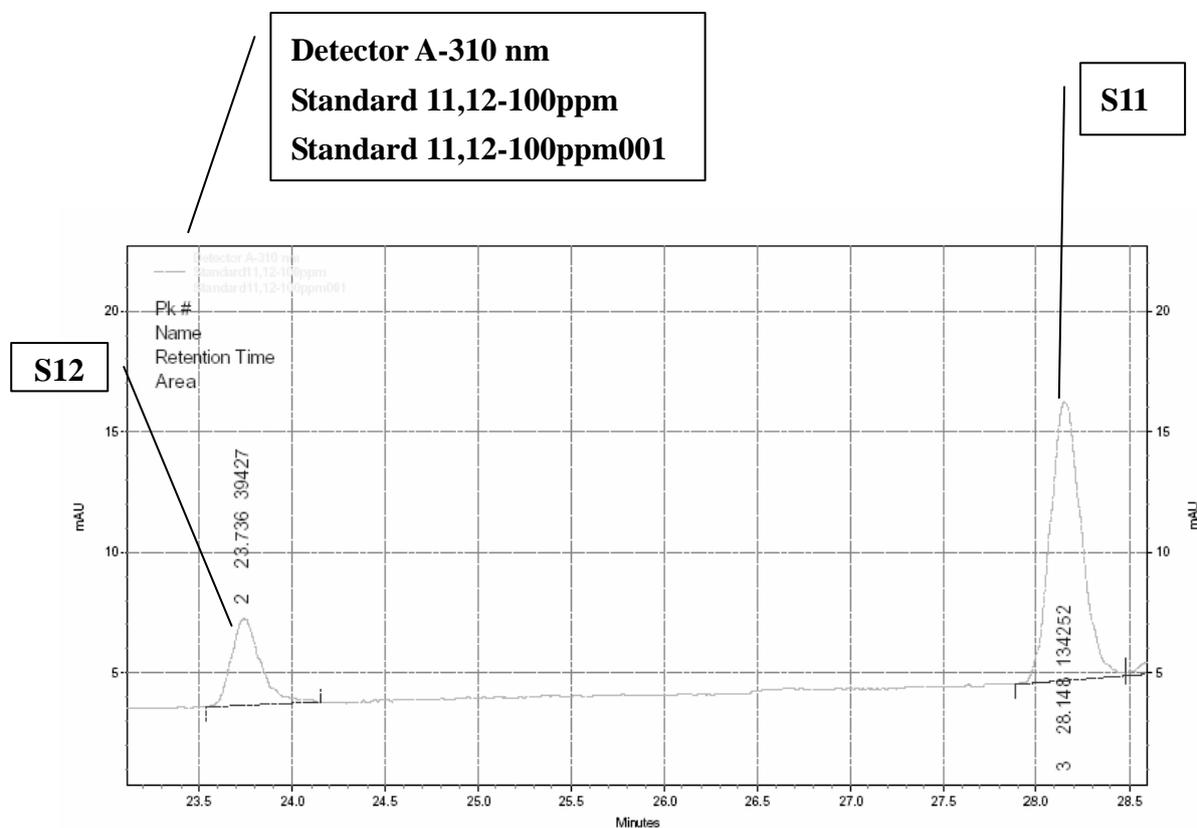
換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	1.99127	437.63136
Sample2	2.00938	508.92973
Sample3	0	0

## 結論

- (1) Sample 1 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物含 S13 成分 1.99127%，即 crude 中 S13 含量 437.63136 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物含 S13 成分 2.00938%，即 crude 中 S13 含量為 508.92973 mg/Kg。
- (3) Sample 3 的  $\text{CHCl}_3$  萃取物不含 S13 成分。

#### 四、第 3 部分：S11、S12

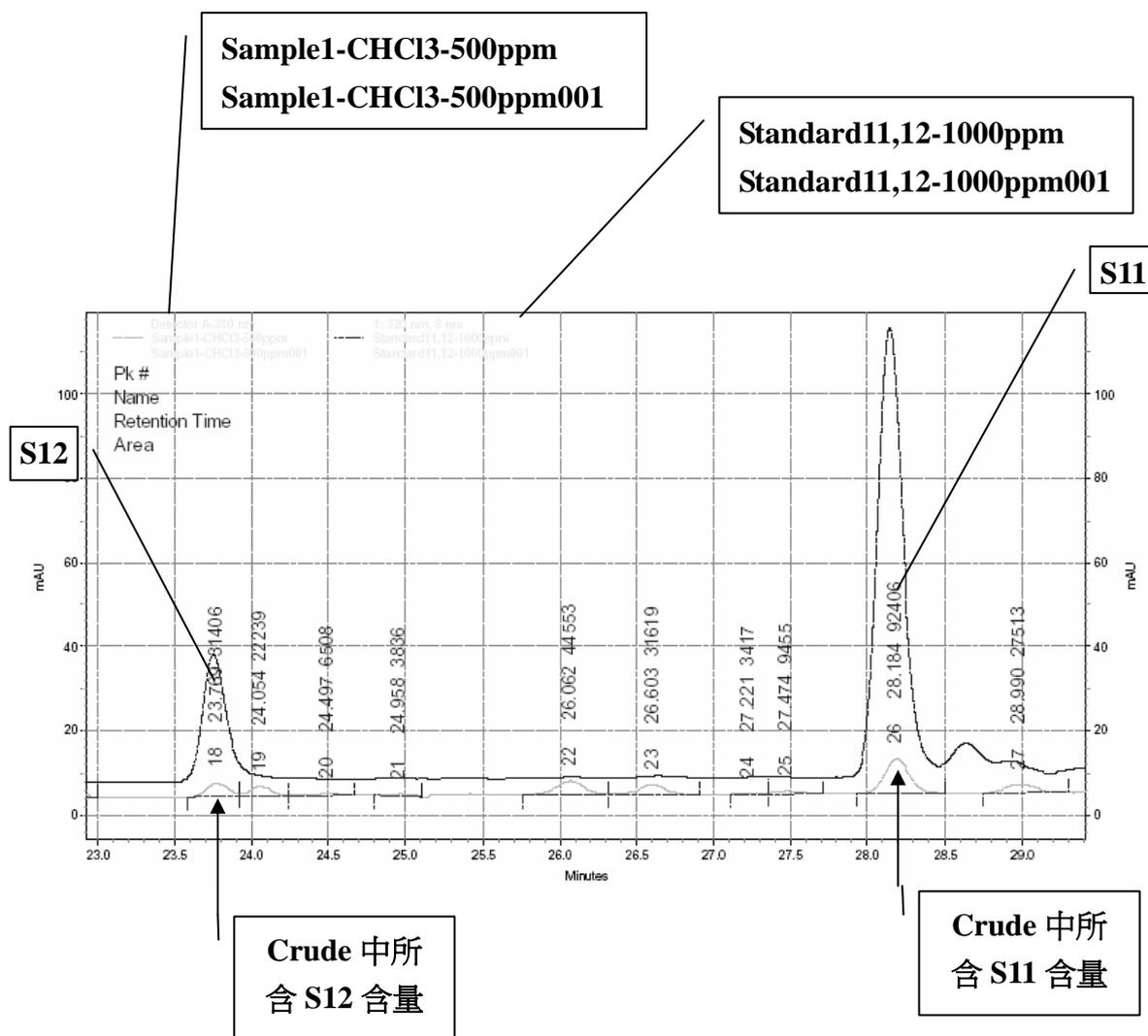
(一) Fig 5. Standard 11,12 總圖：



此圖形為 Detector 吸收波長設於 310nm，二個 Standard (Standard 11,12) 以 0.1mg/mL (10ppm) 來 inject 10 $\mu$ L 所得的結果圖形，且是此濃度三重複的第一針 (001)。

(二) Crude 與 Standard 比對部分：

Fig 6. Standard 11,12 與 crude sample 的對照圖總圖：

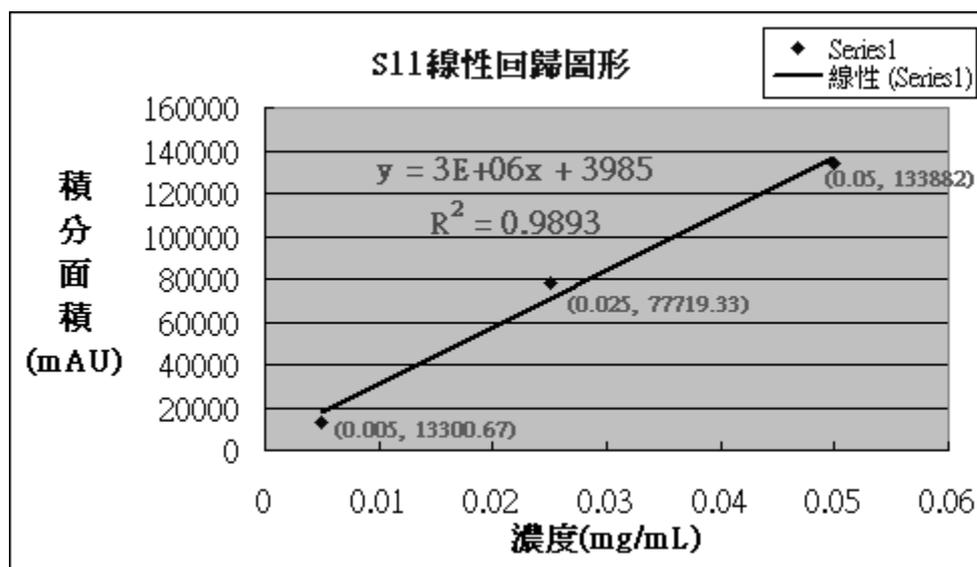


(三) 線性回歸 S11,12

Table 11. 標準品 11 (S11) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S11 含量

S11 :

濃度(mg/mL)	0.005	0.025	0.05
積分面積(mAU)	13300.67	77719.33	133882



換算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	0.029376223	92113.67
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	0.02701211	85021.33
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	0.042757443	132257.33

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	5.875244667	1291.231897
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	5.402422	1368.309216
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	8.551488667	2911.22365

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (3 \times 10^6)x + 3985$$

$$R^2 = 0.9893$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	5.87524	1291.23087
Sample2	5.40242	1368.30871
Sample3	8.55149	2911.2241

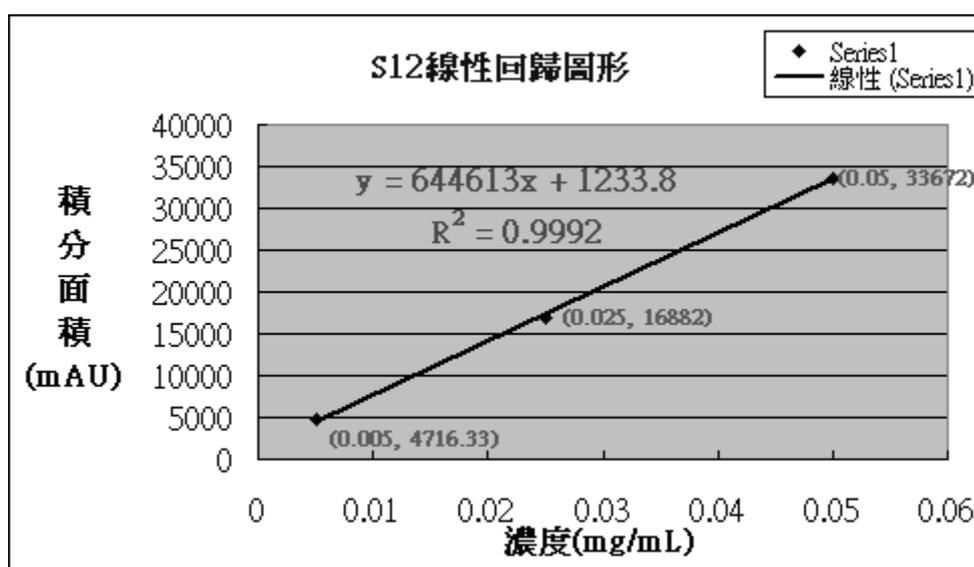
### 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S11 成分 5.87524%，即 crude 中 S11 含量為 1291.23087 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S11 成分 5.40242%，即 crude 中 S11 含量為 1368.30871 mg/Kg。
- (3) Sample 3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S11 成分 8.55149%，即 crude 中 S11 含量為 2911.2241 mg/Kg。

Table 12. 標準品 12 (S12) 線性迴歸圖形及換算 crude sample 所含 S12 含量

S12 :

濃度(mg/mL)	0.005	0.025	0.05
積分面積(mAU)	4716.33	16882	33672



換 算	crude sample 相當於標準品的濃度	
	x(concentration)(mg/mL)	y(area)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	0.046745148	31366.33
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	0.026845363	18538.67
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	0.008175246	6503.67

換 算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1-CHCl <sub>3</sub> extract	9.34903	2054.683068
Sample2-CHCl <sub>3</sub> extract	5.36907	1359.861922
Sample3-CHCl <sub>3</sub> extract	1.63505	556.627789

以 excel 作出之結果為四捨五入後之式子：

$$y = (644613)x + 1233.8$$

$$R^2 = 0.9992$$

將實驗結果數據簡化整理（小數點後第五位四捨五入），得出如下數據：

換算	crude sample 的標準品所佔(%)	換算(mg/Kg)
Sample1	9.34903	2054.68307
Sample2	5.36907	1359.86192
Sample3	1.63505	556.62779

## 結論

- (1) Sample 1 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S12 成分 9.34903%，即 crude 中 S12 含量為 2054.68307 mg/Kg。
- (2) Sample 2 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S12 成分 5.36907%，即 crude 中 S12 含量為 1359.86192 mg/Kg。
- (3) Sample 3 的 CHCl<sub>3</sub> 萃取物含 S12 成分 1.63505%，即 crude 中 S12 含量為 556.62779 mg/Kg。

## 誌謝

本研究計畫承蒙行政院衛生署中醫藥委員會，計畫編號 CCMP93-RD-041 提供經費贊助，使本計畫得以順利完成，特此誌謝。

