

不同抽取方法對玉蘭花精油 成分差異之研究

謝 瑞 忠

摘 要

本試驗旨在研究使用水蒸餾法, 水蒸氣蒸餾, 有機溶劑抽取法, 冷吸法, SDE法及SCF等不同抽取方法對玉蘭花精油含量及成分差異。抽取精油後使用氣相層析—質譜分析之質譜圖及氣相層析之滯留時間方法鑑定香氣各成分, 結果顯示:

一、採用水蒸餾法, 水蒸氣蒸餾法, 有機溶劑抽取法及SCF法等使用不同方法抽出精油收率均在0.78~1.12%(v/w絕乾)之間, 差異不顯著, 但使用冷吸法及SDE法精油收率略有偏低之現象。

二、冷吸法未能將玉蘭花精油完全抽出, 故不適合於玉蘭花香精抽出。

三、由GC-MS分析證實主成分為伽羅木醇, 其他尚含有 β -丁香油精等17種成分(表2)。

四、使用水蒸氣蒸餾法, 水蒸餾法, SDE法及有機溶劑抽出法之精油含有大量伽羅木醇成分, 用冷吸法抽出精油主要含Methyl 6,9,12-Octadecatrienoate及Methyl linoleate成分, 而用SCF抽出精油含有多量Methyl linoleate及松節油萜兩成分, 顯示採用抽取方法不同, 成分含量有很大差異。

五、使用水蒸餾法及水蒸氣蒸餾法可改善香精形成紅色。

關鍵詞: 精油, 水蒸餾法, 水蒸氣蒸餾法, 有機溶劑抽出法, 冷吸法, 同時水蒸氣蒸餾—有機溶劑抽出法, 超臨界流體香精抽出法, 氣相層析—質譜分析, 氣相層析, 滯留時間。

謝瑞忠. 1989. 不同抽取方法對玉蘭花精油成分差異之研究, 林業試驗所研究報告季刊4(4): 177-195

The Effect of Different Extraction Methods on the Compositions of Essential Oils of *Michelia alba* Flowers.

Jui-Chung, Shieh

[Summary]

The purpose of this study is to investigate the essential oil yields and compositional variations of *Michelia alba* flowers extracted by different processes; such as water distillation, steam distillation, organic solvent extraction, enfleurage, simultaneous steam distillation-extraction (SDE), and super critical fluid extraction (SCF). The extracted essential oil components were analyzed and differentiated by GC-MS spectroscopy and GLC retention time. The results indicate that:

- 1) Essential oil yields from water distillation, steam distillation, organic solvent extraction and SCF are roughly equal, being in the range of 0.78 to 1.12% (v/w dry material). Yields from enfleurage and SDE tend to be lower.
- 2) Enfleurage can not extract the essential oil of *Michelia alba* completely, therefore, is not suited for the purpose.
- 3) The GC-MS analysis indicates that the major components of *Michelia alba* flower essential oil are linalool, β -caryophyllene and 17 other compounds (Table 3).

1989年4月送審

1989年11月通過

- 4) Essential oil of *Michelia alba* extracted with water distillation, steam distillation, SDE and organic solvent extraction contains large amounts of linalool. The enflourage oil has major components of methyl 6, 9, 12-octadecatrienoate and methyl linoleate. The SCF oil, on the other hand, contains mostly methyl linoleate and terpinene. Apparently, different extraction processes give essential oils of different yields and characters.
- 5) Only water distillation and steam distillation products are free from the reddish tinge of other extracted essential oil.

Key words: Essention oils, Water distillation, Steam distillation, Organic solvent extraction, Enflourage, Simultaneous steam distillation—extraction (SDE), Super critical fluid extraction (SCF), Gas chromatograph—Mass spectrometry (GS-MS), Gas chromatograph, Retention time.

Shieh. Jui-Chung 1989 The effect of different extraction methods on the compositions of Essential oils of *Michelia alba*. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series, 4 (4):177—195.

一、緒 言

白玉蘭花 (*Michelia alba* DC) (圖一) 屬木蘭科 (Magnoliaceae)，原產我國，花白色具有強烈芬芳香氣，其香氣頗為東方人所喜愛，在本省各都市街道上常見有以鮮花聯成一串串而出售，本省婦女或計程車司機購買後常佩於胸前或掛於車內或室內，取代一般香水或室內清香劑，到傍晚時，未出售之玉蘭花 (花苞大部分已完全開放者稱下花，花苞未完全開放者稱上花)，下花則以較便宜價格售給製茶葉者，供製香片煮用，主要目的係使茶葉有玉蘭花獨特香氣，故玉蘭花香片頗為一般社會消費者所喜愛。

本省地處亞熱帶，適合種植白玉蘭花，據調查，本省各地均有栽培，面積較大者 (圖二) 草屯、嘉義及屏東高樹等地區；著者為了解各地區玉蘭花香精含量，曾進行研究不同地區之玉蘭花含量及成分差異研究，並已發表初步研究結果 (謝瑞忠等，1987) 顯示地區含油量差異並不大，但上、下花含油量則有明顯差異，因當時精油標準品不足且未使用氣相層析—質譜圖 (GC—MS) 鑑定各成分，故成分未完全鑑定，另外因使用有機溶劑抽出精油常會形成紅色，抽出香氣和原來鮮花香氣有點差異，顯示玉蘭花抽取技術尚有很多急待解決及克服的問題。

本省在 5~6 及 9~10 月為玉蘭花盛產期，當出售鮮花及供製香片外，仍有產量過多鮮花滯銷，任其腐敗，殊為可惜，如何將玉蘭花中之香氣完全抽出，並保有原來香氣且不形成紅色，有關此研究資料迄今完全無資料可查，有鑑於此，故進行本試驗。本研究之目的係研究不同抽取方法對玉蘭花香

精含量影響及成分，香氣品質差異之比較，尋求一較為可行之抽取途徑，供設立玉蘭花香精抽取工廠參考，及供學術上研究參考。

二、試驗材料及方法

(一) 實驗材料及儀器

1. 材料：

白玉蘭花係採自屏東高樹地區。

2. 試驗藥品：

精油標準品計有伽羅木醇 (linalool) 等 60 種。

3. 儀器設備：

(1) 水蒸氣蒸餾裝置

(2) 減壓濃縮設備 (Evaporator)

(3) 香精冷吸設備 (Enflourage device)

(4) 同時水蒸氣蒸餾—有機溶劑抽取設備 (SDE, Simultaneous steam distillation—extraction device, 又叫 Likens—Nickerson device)

(5) 超臨界流體香精抽取設備 (Super critical extraction screening system) 美國 Autoclave Engineers Inc. Model 08U066FS

(6) 氣相層析儀 (Gas chromatograph) 日本 Shimadzu GC—6 A

(7) 積分儀 (Integrator) 日本 Shimadzu chromatopac—EIA

(8) 氣相層析—質譜儀 (Gas chromatograph—Mass spectrometry) 日本 Shimadzu, GC—MS QP—1000 型

(二) 試驗方法

1. 玉蘭花精油抽取

所使用玉蘭花鮮花在進行不同方法抽取之前，

各取少量樣品先測水分含量, 水分測定係使用烘箱在105°C下, 烘至恒重。

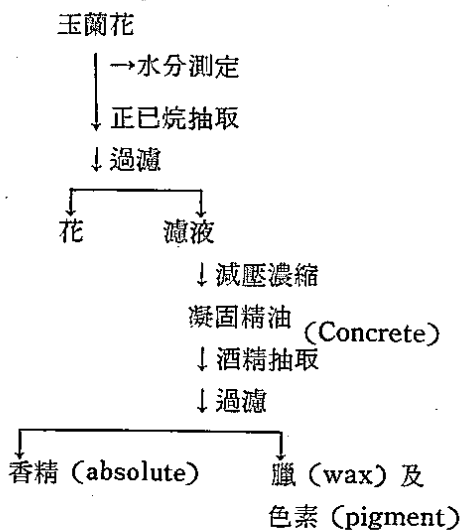
(1)水蒸餾法 (Water distillation) 抽取:

係按照Guenther氏所著 (Guenther 1952) 書中之方法進行, 係將玉蘭花和水一起蒸餾 (圖三) 6小時, 精油和水蒸氣經冷卻後, 因精油比重小於1, 而分成二層, 上層者為精油, 下層為水層, 由刻度上可直接記錄精油收率並收集精油。

(2)水蒸氣蒸餾法 (Steam distillation) 抽取:

係參照Guenther氏方法進行 (Guenther 1952), 係將玉蘭花鮮花與水分開 (圖四), 蒸餾時完全利用水蒸氣直接通過玉蘭花, 經冷卻而獲得精油。

(3)有機溶劑抽取法 (Organic solvent extraction for Essential oil) 抽取: 每批鮮花, 取少量供水分測定外, 其他全部使用正己烷浸泡, 常溫振盪後, 過濾濃縮, 所得濃縮物稱凝固精油 (Concrete), 再使用乙醇抽取, 以除去色素 (Pigment) 及臘 (Wax), 乙醇之抽出液, 經濃縮, 所獲之濃縮物稱香精 (Absolute), 並計算絕乾時含油率, 上述步驟詳列如下:



玉蘭花精油抽取步驟

(Extraction procedure for the *M. alba* essential oils)

(4)冷吸法 (Enfleurage) 抽取:

係照Guenther氏所著 (Guenther 1952) 書中方法進行抽取香精, 係將經精製過之牛油及猪油 (1:1v/v) 混合塗一層在冷吸設備 (圖五) 之玻

璃上, 再將玉蘭花覆上, 利用牛油及猪油吸收玉蘭花香氣成分, 經24小時後換鮮花, 經3—4次換鮮花後將牛油和猪油括起, 用酒精將牛油和猪油所吸收香氣成分抽出, 抽出之酒精經過濾, 濃縮即可獲得香精。

(5)同時水蒸氣蒸餾—有機溶劑抽取法 (Simultaneous steam distillation—extraction, 簡稱SDE) 抽取:

SDE方法早在1948年就被化學家所知悉 (Vogel 1948), 到1964年經Likens及Nickerson兩位改良使用於抽取啤酒揮發物 (Likens and Nickerson 1964), 故稱此設備為Likens—Nickerson device, 此設備後來又被Mackey氏改良 (Mackey 1979), 本研究係按 Mackey之設備, 經著者修改後在台灣定製, 雖在國內製造, 但抽取後效果良好, 本試驗使用溶劑為戊烷 (Pentane) 從水層 (含精油) 中將精油抽取, 戊烷經減壓濃縮後, 可獲得香精。

(6)超臨界流體香精抽取法: (Super critical fluid extraction 簡稱SCF) 十九世紀早期, Buchner氏及Centnerzwer氏兩位首先從事有機物質之超臨界CO₂及 Ammonia之溶解度研究後, 一直到1950年左右, Francis氏進一步研究 (Francis 1954) 幾百個有機物在CO₂中之超臨界點 (Critical point) 研究, 因使用CO₂抽取香精, 價格便宜無毒性, 不會爆炸危機, 無腐蝕性, 適合各種食品工業抽取, 故後來蘇俄、美國及德國科學家開始積極從事這方面研究, 本所最近承蒙省府農林廳特產科支持下, 從美國進口SCF設備壹套。本研究所使用條件為:

抽取壓力 130kg/cm²

溫度 60°C

抽取時間 3小時

2.精油化學成分分析

(1)氣相層析 (Gas chromatograph) 分析

本研究所使用GC之column為SE—30, 條件如下:

層析管: 2.6m×3mm, 5%SE—30 80/100 Mesh chromosorb W.A.W. DMCS (supelco)

檢測器: FID

溫度: 檢出器溫度270°C, 烘箱溫度初溫115°C保持2分鐘, 再以每分鐘5°C上昇, 到240°C時一

直保持恆溫。

(2)毛細管氣相層析—質譜 (Capillary Gas-chromatograph—Mass spectrometry) 分析：

本研究之GC—MS QP-1000型，進行質譜分析，GC—MS 係使用日本九州大學木材化學工學教室中之日本 Shimadzu GC—MS，分離管為 Fused silica carbowax 20M條件如下：

①Mass spectrometry條件

Mode : E I

E.V : 70ev

Gain : 2.5

Ion source temp. : 250°C

Scan speed : 8

②Capillary Gas—chromatograph條件：

A. column : Fused silica Carbowex 20M (20M長)

Carrier gas (He) : A. Split 1 : 100
column carrier gas流量為1ml/min

B. make up gas為39ml/min

C. Sample purge為5ml/min

Column temp. : 最初為60°C，上昇溫度為5°C/min，最後溫度為200°C

三、結果與討論

(一)不同抽取方法之玉蘭花精油含量差異試驗結果：

使用六種不同抽取方法抽取玉蘭花新鮮花香精，結果經整理列表1，今討論如下：

1.含油量差異比較

由表1顯示，除使用冷吸法外，各種抽取方法香精收率差異範圍不大。其中用冷吸法抽取過之玉蘭花，再用水蒸氣蒸餾法可獲得微量香精，證實冷吸法並未完全將香精完全抽出。(表4)

2.香氣差異比較

抽出之香精，使用試香紙[14cm長×0.6cm寬，係美國PFW (Perfumes Flavors Worldwide) 出品]比較結果以SCF抽出之香氣最好，有機溶劑次之，水蒸餾抽出及水蒸氣蒸餾抽出之香精，剛蒸餾出之香精帶有點燒焦味道，但放置2~3個月以後香氣較佳，帶有濃厚香甜味，使用SDE抽出者香氣不如用水蒸氣抽出者，冷吸法抽出者香氣最差略帶有牛油猪油氣味。

3.香精顏色比較：

用水蒸餾法及水蒸氣蒸餾法抽出香精不帶紅色，其他方法抽出之香精均顯示紅顏色，由此可證明，要去除玉蘭花香精呈紅色，可用蒸餾法克服此瑕疵。

(二)香氣成分氣相層析—質譜鑑定

分析結果見圖六~圖十六及表2，成分質譜之鑑定係對照標準Mass spectra (M.S.D.C 1974, T. N. O. 1980及Stenhagen 1969)，完全一致始列於表中，由表2可見在20個質譜圖中，經鑑定出者有18個成分，其中由圖六，顯示玉蘭花最主要成分為伽羅木醇 (Linalool)，由其質譜圖 (圖七) 可見m/e值愈小，波峯強度愈強，且m/e136再加18為154，係monoterpene alcohol之非環化合物性質，故化學式可能為C₁₀H₁₈O，其主要峯 (Base peak) m/171為Linalool之特性 (Erik von sydow1963)，其分子分裂如圖八所示，另圖九之M⁺204，主要碎片189為M⁺-CH₃，161為M⁺-C₃H₇，133為M⁺-C₄H₉-CH₃，其可能分裂途徑，分述於圖十所示，與標準品之Caryophyllene質譜圖比對完全一致，證實為Caryophyllene，另外圖11~16之質譜圖與標準品之質譜比對結果，證實依序為 Iso-valeric acid (Peak 10), phenyl ethyl alcohol (Peak 17), Methyl eugenol (Peak 23), Tetradeccane (Peak 38) Methyl linoleate (Peak 39) 及Methyl Octadecatrienoate (Peak 40) 等化合物，此將玉蘭花精油中成分經鑑定出之化合物列舉如圖十七所示。

(三)不同抽取方法玉蘭花香精成分含量差異

本試驗使用SE-30 column之氣相層析儀對6種不同抽取方法之玉蘭花精油進行分析，成分鑑定係使用伽羅木醇等60種不同精油標準品在相同分析條件下，藉滯留時間 (Retention time) 及配合前項質譜分析結果，綜合列於圖十八及表3，今將結果討論如下：

1.不同抽取方法之主要成分差異，由表3可見伽羅木醇 (Linalool) 含量，用水蒸氣蒸餾法 (含74.13%)，水蒸餾法 (含69.20%)，SDE (含47.76%)，有機溶劑抽出法 (含43.76%)，冷吸法 (含8.95%) 及SCF (含1.91%)，其間含量有很明顯差異。其中冷吸法之主成分為methyl 6,9,12-octadecatrienoate，而用SCF抽出之主成分為

methyl linoleate與其他三種方法成分完全迥異。可見不同抽取方法之成分有很大差異。

2.冷吸法抽出之精油氣相層析圖(圖十八), 中有T波峯(T peak), 此成分經證實為對照組[牛油+猪油(1:1)混合], 中油脂之成分, 在冷吸法抽出之香精會有牛油及猪油氣味, 可能含有此T成分之故。

3.在表3及圖十八中, 玉蘭花精油經使用標準品比對滯留時間, 證實含有檸檬油精(Limonene)(peak 6), 醋酸苯甲酯(Benzyl actate)(peak 10), 龍腦(Borneol)(peak11), 牻牛兒苗醇(Geraniol)(peak14), 異性黃樟腦(Isosafrole)(peak18), 甲基香荳蔻素(Methyl vanillin)(peak 25), 橙花油叔醇(Nerolidol)(peak26), 乙基香荳蔻素(Ethyl vanillin)(peak27), 苯甲酸苯酯(Phenyl benzoate)(peak29)及Amyl cinnamic aldehyde(peak32)等成分存在, 因含量少, 故不列於表中。

4.在表4及圖十九中, 表示使用冷吸法抽過之玉蘭花, 經水蒸氣法抽出仍有少量精油, 顯示使用冷吸法並不能完全將玉蘭花精油全部抽出, 故玉蘭花精油抽取不適合使用冷吸法。

四、結 論

(一)玉蘭花精油採用水蒸餾法, 水蒸氣蒸餾法, 有機溶劑抽取法及SCF法等抽出精油收率均在0.78~1.12% (v/w絕乾)之間, 差異不大, 但使用冷吸法及SDE法精油收率略有偏低。

(二)冷吸法經本試驗證實未能完全將香精完全抽出, 此法不太適合用於玉蘭花香精抽取。(表4)

(三)玉蘭花精油經GC-MS證實含有以伽羅木醇(Linalool)為主成分, 其他成分尚有β-丁香油精等17種成分(表2)。

(四)使用水蒸氣蒸餾法, 水蒸餾法, SDE法及有機溶劑抽出法之精油含有大量伽羅木醇(Linalool)成分, 用冷吸法抽出精油主要含Methyl 6,9,12-Octadecatrienoate及Methyl linoleate成分, 而用SCF抽出精油含有多量Methyl linoleate及松節油萜(α-terpinene)兩成分, 顯示使用抽取方法不同, 成分含量有很大差異。

(五)使用水蒸餾法及水蒸氣蒸餾法可改善香精形成紅色。

誌 謝

本試驗進行承日本九州大學農學部住本昌之教授及橘燦郎博士, 指導GC-MS操作及成分鑑定, 農林廳特產科張振國股長支持及鼓勵, 得以完成, 衷心感激之餘, 特此誌謝。

表1 使用不同抽取方法之玉蘭花精油含量差異

Table 1: Yield difference of essential oils of *Michelia alba* with different extraction methods.

抽取方法 Extraction methods	水蒸餾法 Water distillation	水蒸氣蒸餾法 Steam distillation	有機溶劑抽取法 Organic solv- ent extraction	冷 吸 法 Enfleurage	同時水蒸氣蒸 餾一有機溶劑 抽取法(SDE)	超臨界流體 香精抽取法 (SCF)
精油含量 Yields	1.49	0.94	0.92 0.7	0.8	0.82	1.10
	1.16	1.15	0.74 1.14	0.39	0.60	0.92
	0.93	1.20	1.48 0.96	0.2	0.53	0.76
每次測定精油含量	0.80	0.81	1.31 0.62	0.5	0.40	0.35
	1.40	0.68	0.45 1.84			
	0.98	1.00	0.70 0.76			
		0.82				
		1.02				
精 油 含 量 範 圍	0.8-1.49	0.68-1.20	0.45-1.48	0.2-0.8	0.4-0.82	0.35-1.10
精 油 含 量 平 均 值	1.12	0.95	0.96	0.47	0.59	0.78

註: 1.精油含量單位為% (V/W絕乾)。

2.SDE係同時水蒸餾一有機溶劑抽取法 (Simultaneous steam distillation-extraction) 縮寫。

3.SCF係超臨界流體香精抽取法 (Super critical fluid extraction) 縮寫。

表 2. 玉蘭花精油使用氣相層析——質譜鑑定之成分
 Table 2: Volatile compounds identified in the essential oils of *Michelia alba* flowers by Capillary Gas chromatograph-Mass spectrometry

GC-MS 波 峯	GC-MS 滯留時間 (1)(mni)	被 鑑 定 之 化 合 物 identified Compounds	化 合 物 代 號 No. of compo- unds	分 子 量 molecu- lar weight	分 子 式 molecular formula	主 峯 base peak	主 要 質 譜 碎 片 (2) main fragments m/e
3	2.0	Cis-Linalool oxide	1	170	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	59	43, 83, 55, 94, 67, 93, 111
4	2.2	trans-Linalool oxide	2	170	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	59	43, 55, 67, 68, 93, 94, 111
6	3.2	伽羅木醇 Linalool	3	154	C ₁₀ H ₁₈ O	71	41, 43, 93, 55, 69, 80, 121
7	3.7	β-丁香油精 β-Caryophyllene	4	204	C ₁₅ H ₂₄	41	93, 55, 67, 69, 81, 107, 121, 133, 147, 161, 189
9	4.6	β-Humulene	5	204	C ₁₅ H ₂₄	93	43, 80, 55, 121, 67, 147
10	5.4	Isovaleric acid	6	102	C ₅ H ₁₀ O ₂	74	41, 57, 87
11	5.6	α-松油醇 α-Terpineol	7	154	C ₁₀ H ₁₈ O	59	43, 93, 121, 41, 81, 136, 68
12	6.3	Aromadendrene	8	204	C ₁₅ H ₂₄	41	105, 161, 119, 91, 93, 81, 67, 204, 55, 189
13	8.4	醋酸橙牛兒苗酯 Geranyl acetate	9	196	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	69	93, 67, 77, 121, 55
15	9.9	橙牛兒苗醇 Geraniol	10	154	C ₁₀ H ₁₈ O	41	69, 93, 121
17	10.9	苯乙醇 Phenylethyl alcohol	11	122	C ₈ H ₁₀ O	91	44, 65, 122
18	12.0	沒鑑定		204	C ₁₅ H ₂₄	41	43, 79, 91, 93, 105, 77, 121, 161, 204
19	12.7	Phenethyl propionate	12	178	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	104	57, 77, 91, 41, 44
23	14.8	甲基丁香酚 Methyl eugenol	13	178	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	178	91, 147, 163, 103, 107, 115
28	19.2	2-Phenylethyl 2-methyl -propionate	14	192	C ₁₂ H ₁₆ O ₂	104	43, 91, 71
30	20.1	甲基異丁香酚 Methyl isoeugenol	15	178	C ₁₁ H ₁₄ O ₂	178	107, 163, 91
32	21.6	沒鑑定		204	C ₁₅ H ₂₄	43	91, 81, 105, 67, 55, 121, 133, 147, 161, 189, 204
38	27.4	Tetradecane	16	198	C ₁₄ H ₃₀	43	57, 71, 85, 91
39	31.0	Methyl linoleate	17	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	67	41, 55, 81, 95, 109, 123, 137, 151, 165, 179
40	33.0	Methyl 6,9,12-octadec- atrienoate	18	292	C ₁₉ H ₃₂ O ₂	79	41, 67, 55, 43, 95, 108, 121, 135

[註] (1) in elution order on Fused silica Carbowax 20M Capillary Column (20M)

(2) Main fragments in decreatsing intensity order

表 3. 使用不同抽取方法之玉蘭花精油之成分含量差異

Table 3: Variation of contents of Essential oil components from the flowers of *Michelia alba* with different extraction methods

GC 波峯 Peak No.	抽 留 時 間 (RT)	抽 取 方 法 Extraction methods	化 合 物 Compounds		水蒸餾法 Water distill- ation %	水蒸氣 蒸餾法 Steam distill- ation %	有機溶劑 抽 取 法 Organic solvent extracti- on %	冷吸法 Enfleu- rage %	同時水蒸 氣蒸餾一 有機溶劑 抽 取 法 (SDE) %	超臨界流 體 香 精 抽 取 法 (SCF) %
			化 合 物 Compounds	鑑定方法 Identifi- cation						
1	3.32		乙酸丁酯 n-butyl acetate	RT	3.57					
5	8.15		α -松節油萜 α -terpinene	RT	0.87	0.82			9.03	10.99
7	8.94		aldehyde C-26	RT	1.16	1.30				8.17
7-1	9.87		benzyl formate	RT	4.71					
8	10.32		伽羅木醇 linalool	RT GC-MS	69.20	74.13	43.76	8.95	47.76	1.91
9	10.96		苯乙醇 phenyl ethyl alcohol	RT GC-MS			8.93	trace		
13	13.19		α -松油醇 α -terpineol	RT GC-MS	0.31	0.32	2.83	1.43	0.16	4.87
19	18.59		甲基丁香酚 methyl eugenol	RT GC-MS	1.66	2.66	3.03		1.84	1.19
21	19.39		香豆精 Coumarin	RT	5.16	3.35	0.34	trace	7.41	
22	20.44		β -丁香油精 β -caryophyllene	RT GC-MS		0.08		trace	2.91	0.26
24	21.29		β -紫羅蘭酮 β -ionone	RT GC-MS	0.11	0.56	4.35	1.15	1.88	0.77
35-1	39.38		methyl linoleate	GC-MS			7.47	18.9	1.87	26.47
36	43.08		Methyl 6,9,12- octadecatrienoate	GC-MS			9.7	31.4		

- 註：1. RT表滯留時間 (Retention time)，係用 Gas chromatograph 鑑定。
 2. GC-MS表使用Capillary Gas chromatograph-Mass spectrometry鑑定。
 3. SDE係同時水蒸氣蒸餾—有機溶劑抽取法 (Simultaneous steam distillation-extraction) 縮寫。
 4. SCF係超臨界流體香精抽取法 (Super Critical fluid extraction) 縮寫。
 5. 玉蘭花精油經使用標準品比對滯留時間，證實含有檸檬油精 (Limonene) (Peak 6)，醋酸苯甲酯 (Benzyl acetate) (Peak 10)，龍腦 (Borneol) (Peak 11)，牻牛兒苗醇 (Geraniol) (Peak 14)，異性黃樟腦 (Isosafrole) (Peak 18)，甲基香葉素 (Methyl vanillin) (Peak 25)，橙花油叔醇 (Nerolidol) (Peak 26)，乙基香葉素 (Ethyl vanillin) (Peak 27)，苯甲酸苯酯 (Phenyl benzoate) (Peak 29) 及 Amyl cinnamic aldehyde (Peak 32) 等成分存在，因含量少，故不列於表中。

表4. 使用冷吸法抽取後之玉蘭花再經水蒸氣蒸餾之精油成分

Table 4: The content of components of the steam distilled essential oil of *Michelia alba* flowers previously extracted by enfleurage.

波 峯 Peak No.	滯 留 時 間 Retention time	化 合 物 Compounds	冷 吸 後 再 蒸 餾* 之 精 油 成 分 含 量 %
8	10.32	伽羅木醇 Linalool	79.53
11	12.44	龍 腦 Borneol	0.22
13	13.9	α -松油醇 α -Terpineol	0.46
19	18.59	甲基丁香酚 Methyl eugenol	1.35
21	19.39	香豆精 Coumarin	1.55
22	20.44	β -丁香油精 β -Caryophyllene	1.09
24	21.29	β -紫羅蘭酮 β -ionone	1.15
24-1	22.00		3.22
28-1	24.55		3.33

* The compositional contents of the steam distilled oil of *M. alba* flowers previously extracted by enfleurage.



圖 1：玉 蘭 花
Figure 1: Flowers of *Michelia alba*.



圖 2：嘉義地區玉蘭花大量栽培情形
Figure 2: A plantation of *Michelia alba* near Chia-I city, Taiwan.

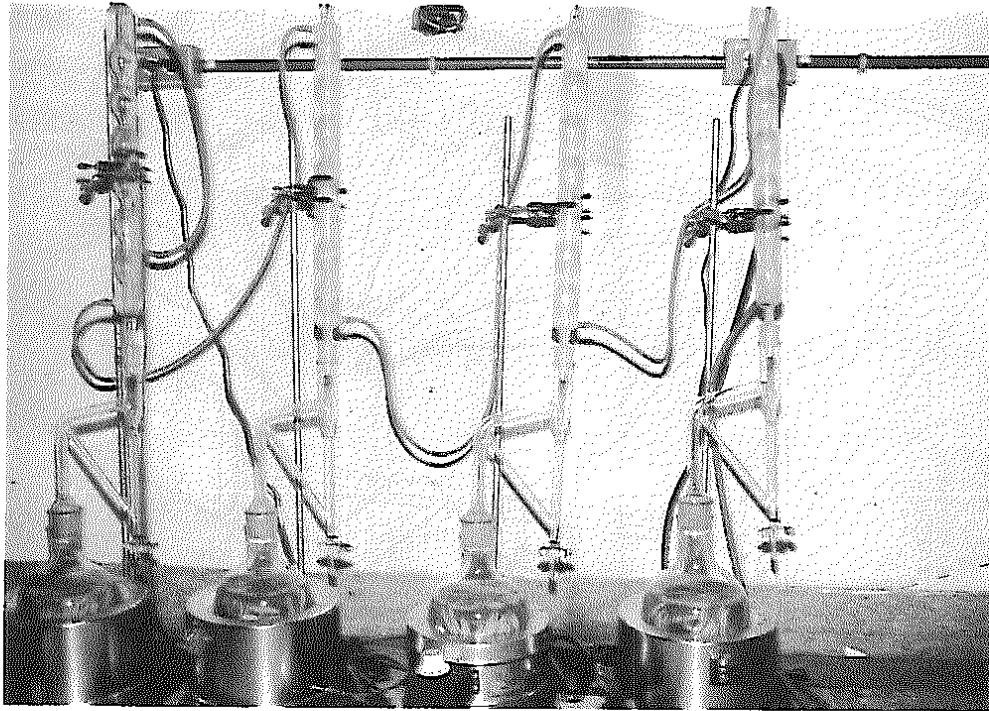


圖 3 : 玉蘭花使用水蒸餾法抽取精油情形 (陳一銘繪)
Figure 3 : Water distillation of *Michelia alba* flowers.

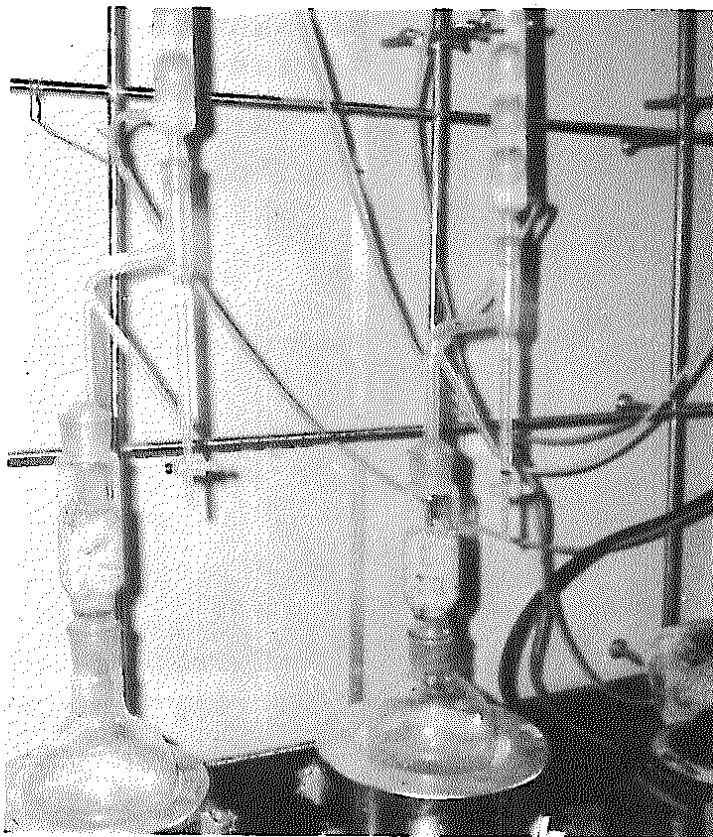


圖 4 : 玉蘭花使用水蒸氣蒸餾法抽取精油情形 (陳一銘繪)
Figure 4 : Steam distillation of *Michelia alba* flowers.

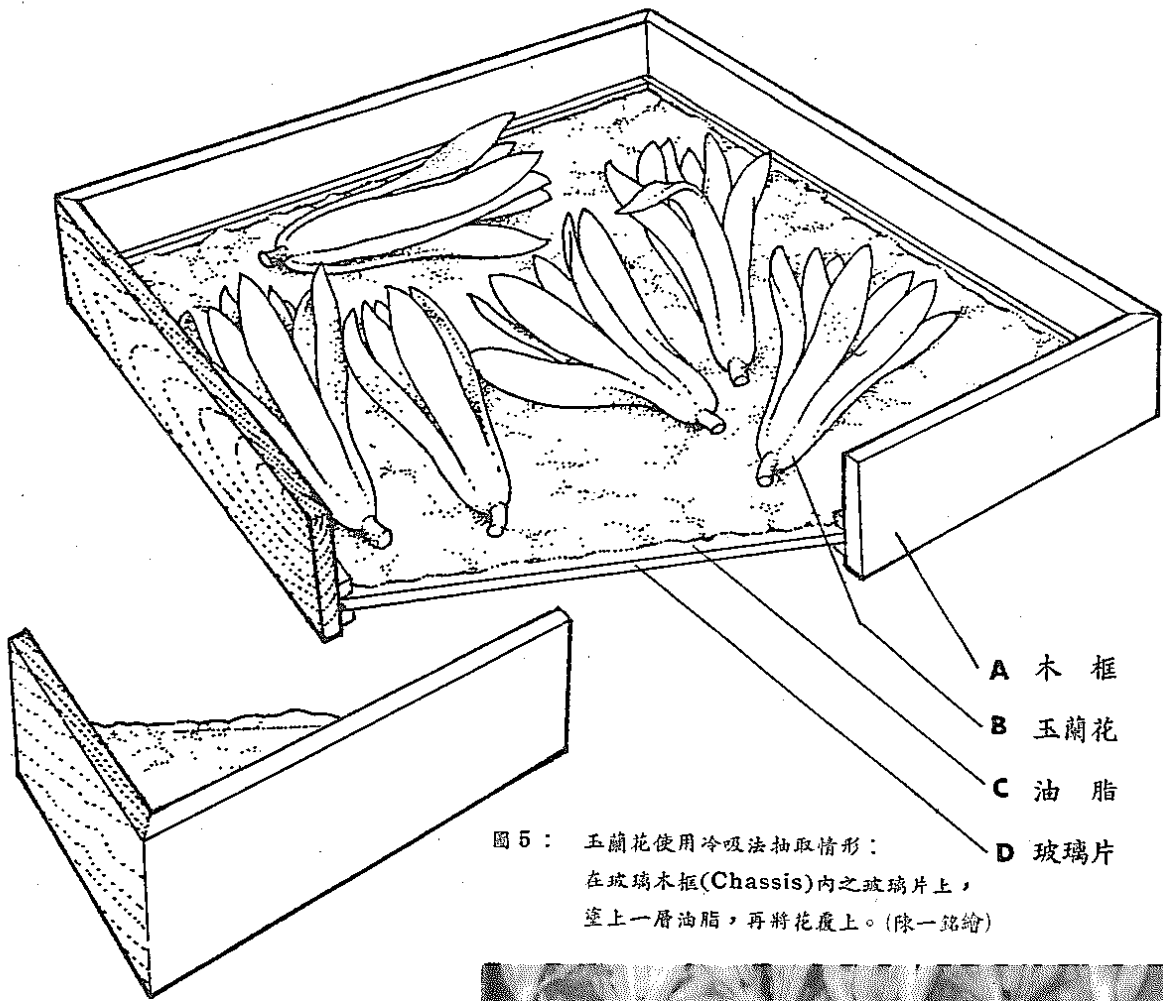


Fig 5 : Enfleurage process of *Michelia alba* flowers. (Spreading of flowers on top of the fat layer on the glass plates of the chassis.)



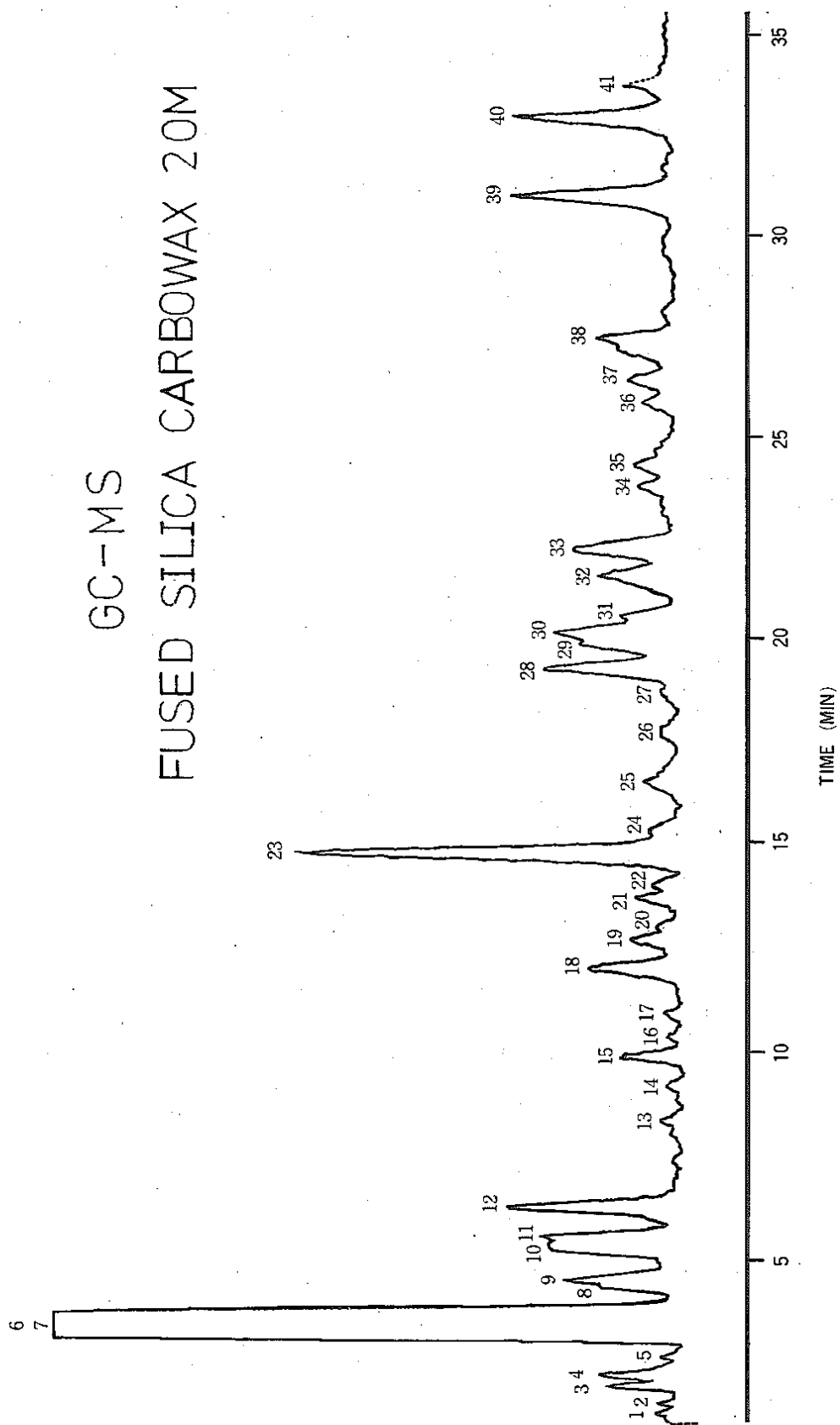


圖 6：用水蒸氣蒸餾法抽出之玉蘭花精油使用氣相層析一質譜儀分析之層析圖
Fig 6: GC-MS chromatogram of *Michelia alba* oil obtained by steam distillation in Taiwan.

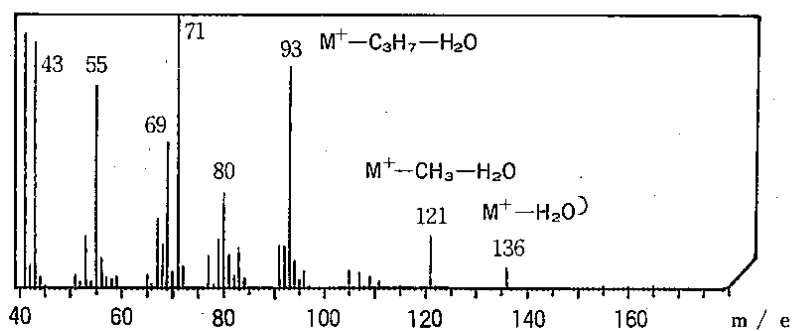


圖 7 . 伽羅木醇質譜圖

Fig 7. Mass spectrum of Linalool (peak 6) from *Michelia alba* oil.

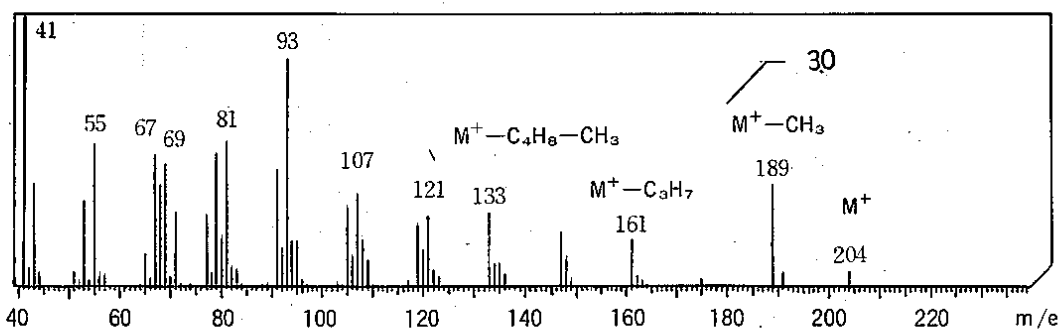


圖 8 . β -丁香油精質譜圖 .

Figure 8. Mass spectrum of β -caryophyllene (peak 7) from *Michelia alba* oil.

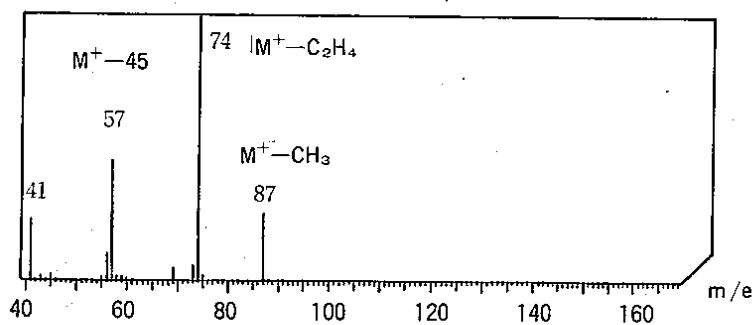


圖 9 . Isovaleric acid 質譜圖

Figure 9. Mass spectrum of Isovaleric acid (peak 10) from *Michelia alba* oil.

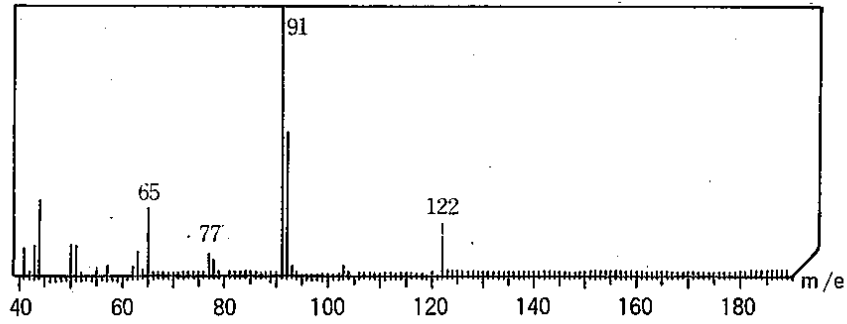


圖10. 苯乙醇質譜圖

Figure 10. Mass spectrum of Phenyl ethyl alcohol (peak 17) from *Michelia alba* oil.

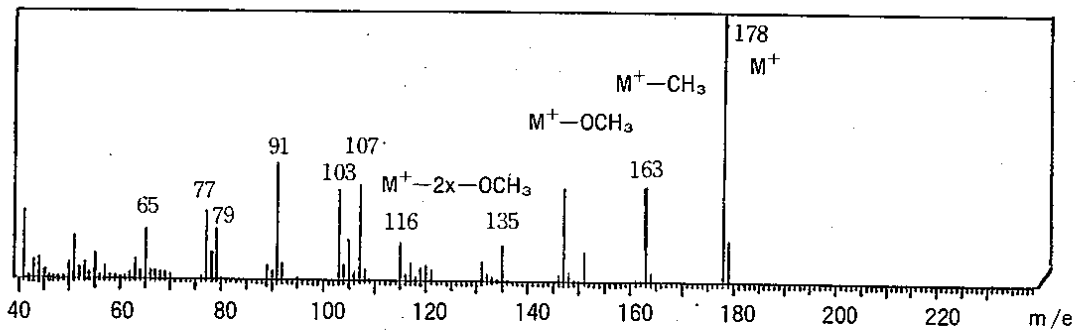


圖11. 甲基丁香酚質譜圖

Figure 11. Mass spectrum of Methyl eugenol (peak 23) from *Michelia alba* oil.

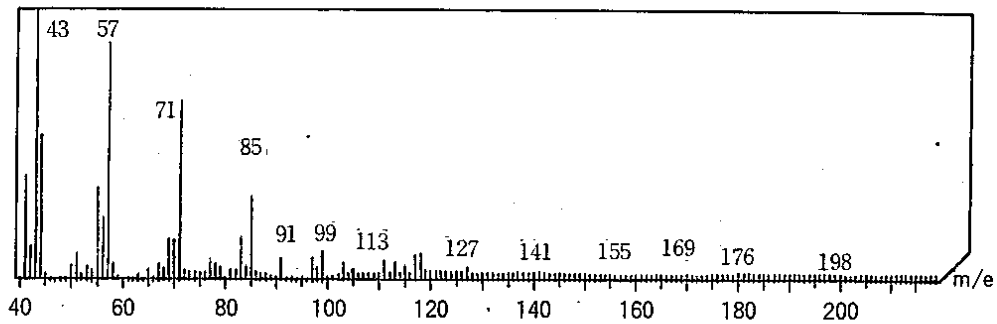


圖12. Tetradecane質譜圖

Figure 12. Mass spectrum of Tetradecane (peak 38) from *Michelia alba* oil.

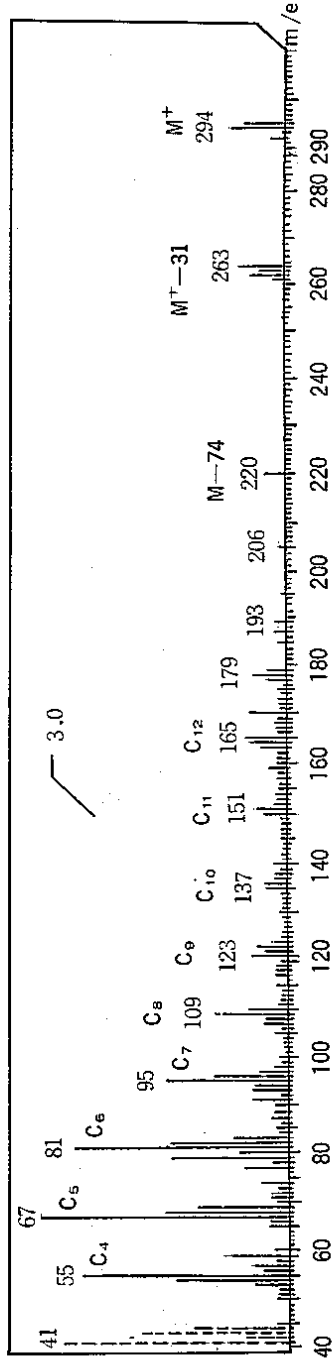


圖13: Methyl linoleate 質譜圖
Fig. Mass spectrum of Methyl linoleate (peak 39) for *Michelia alba* oil.

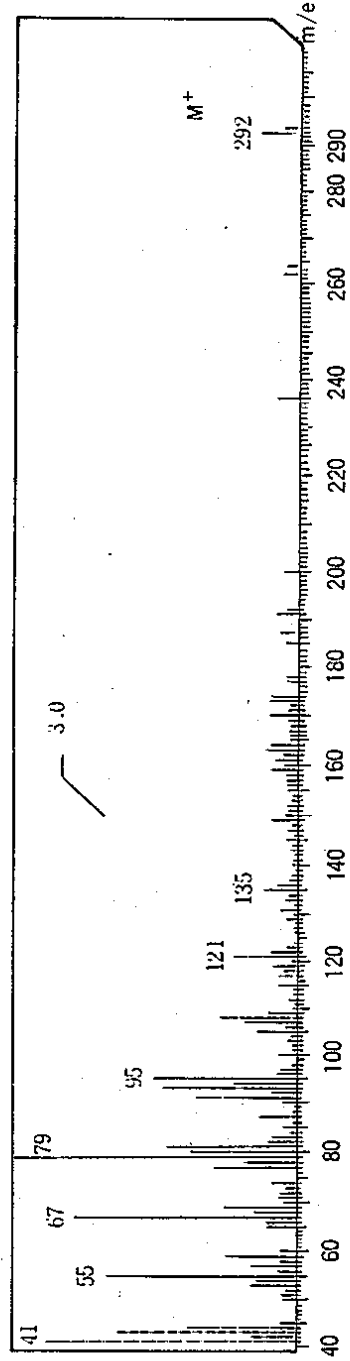


圖14: Methyl octadecatrienoate 質譜圖
Fig. 14: Mass spectrum of Methyl 6,9,12-Octadecatrienoate (peak 40) from *Michelia alba* oil.

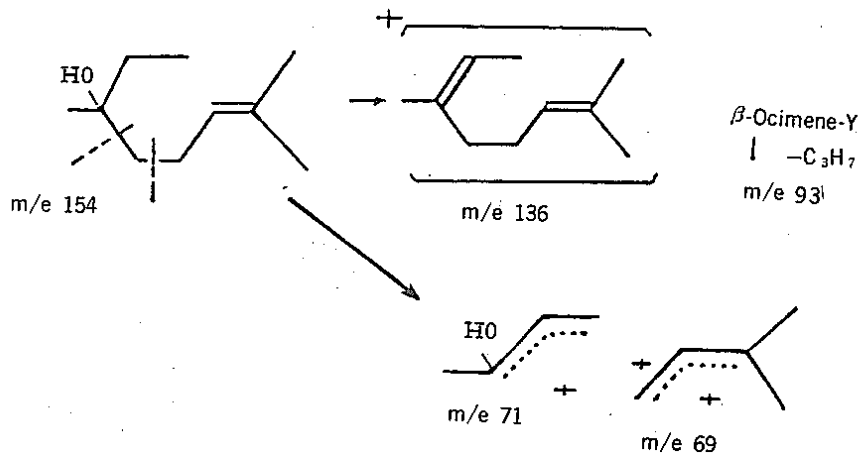


圖15： 加羅木醇的可能裂斷圖
 Fig 15: Possible fragmentation of Linalool.

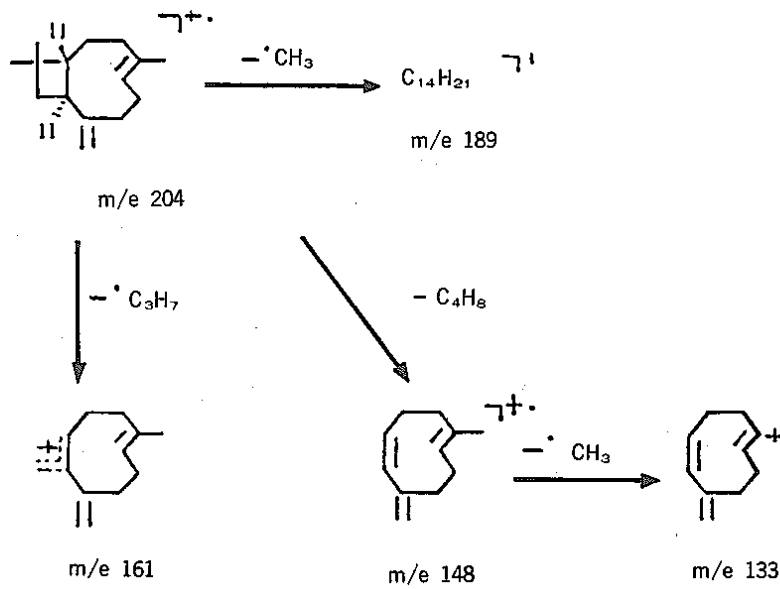
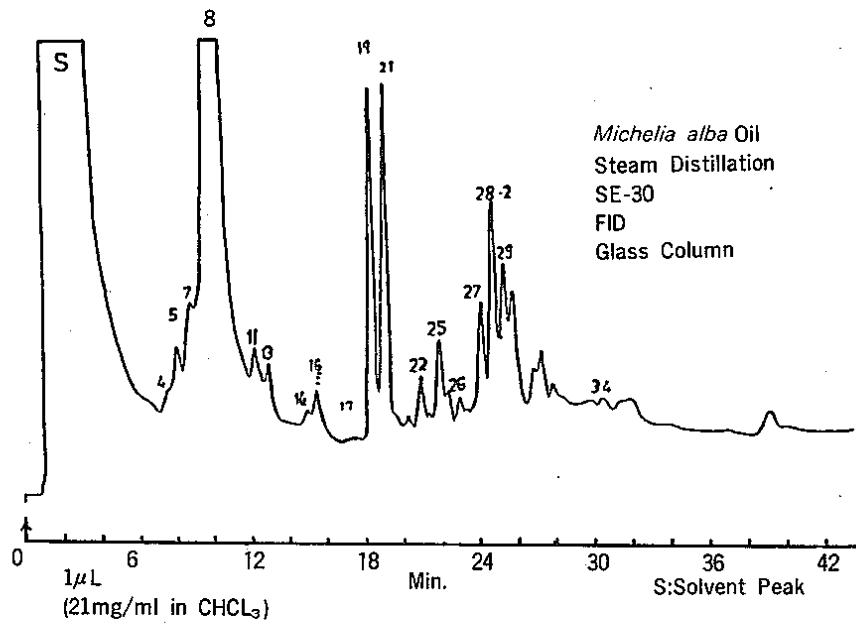
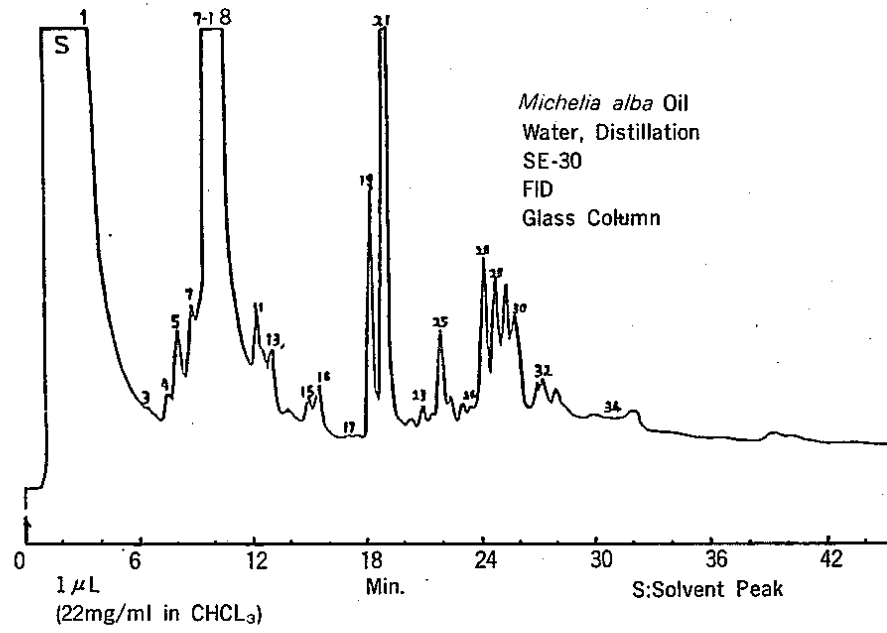
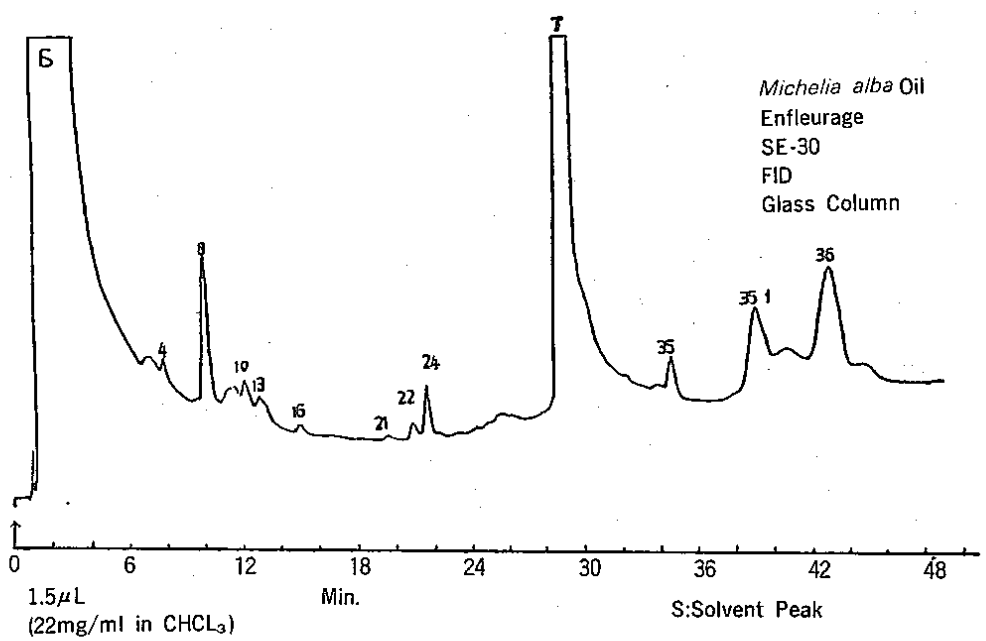
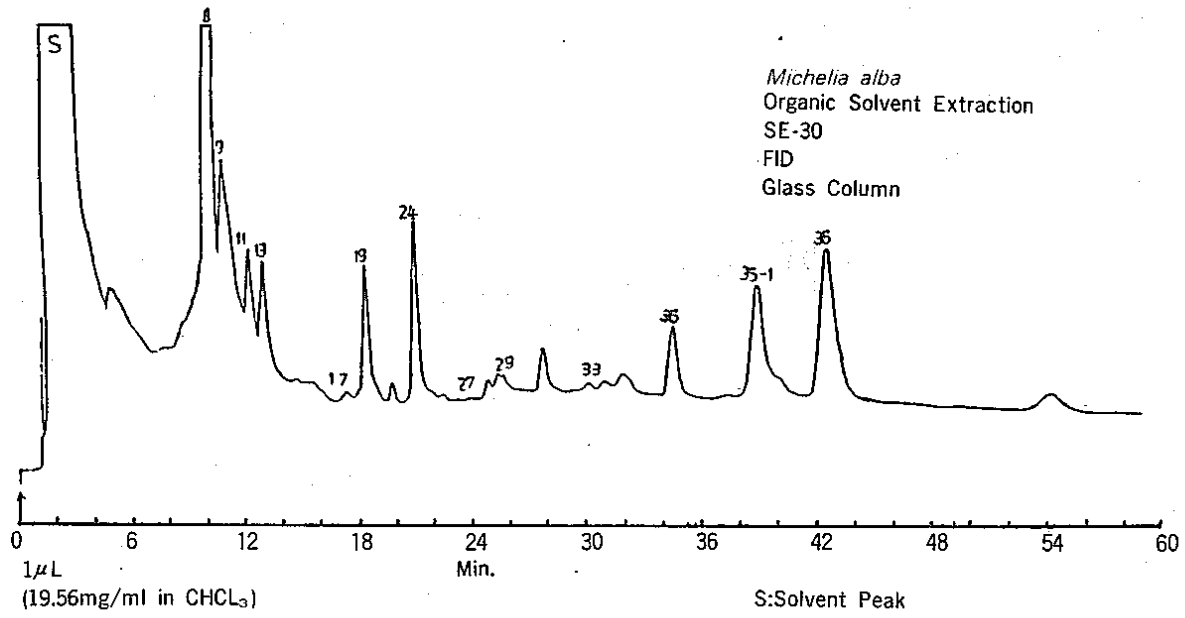


圖16： β -丁香油精可能裂斷圖
 Figure 16: Possible fragmentation of β -Caryophyllene.





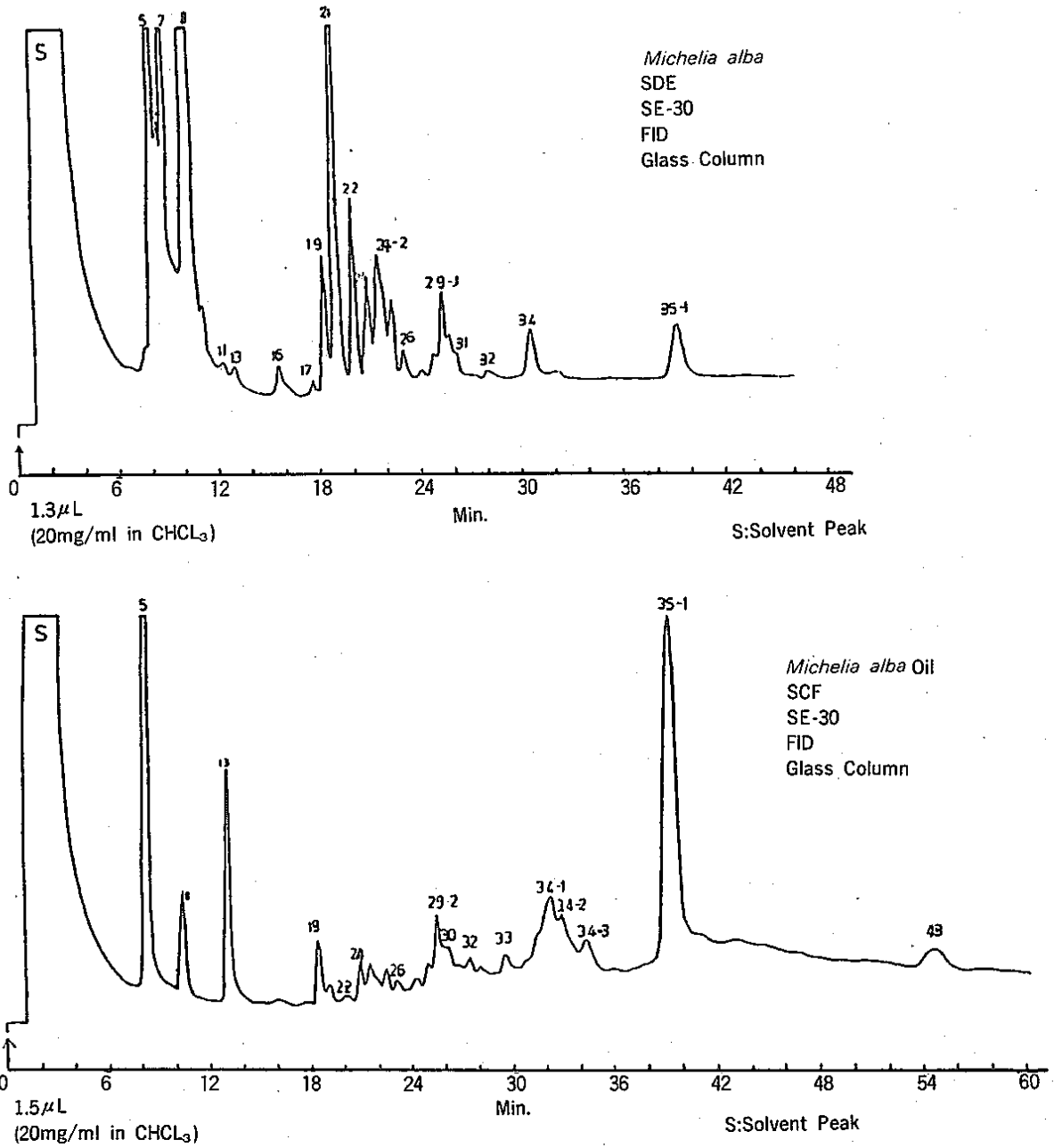


圖17：不同抽取方法之玉蘭花精油使用SE-30層次分析管分析之氣相層析圖

Figure 17: Gas-liquid chromatogram of *Michelia alba* oil with different extraction methods by SE-30 column.

- | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 N-butyl acetate | 5 α -terpinene | 7 Aldehyde C-26 |
| 7-1 Benzyl formate | 8 Linalool | 9 Phenyl ethyl alcohol |
| 11 Borneol | 13 α -terpineol | 14 Geraniol |
| 17 Geranyl acetate | 19 Methyl eugenol | 21 Coumarin |
| 22 β -caryophyllene | 24 β -ionone | 35-1 Methyl linoleate |
| 36 Methyl 6,9,12-Octadecatrienoate | | |

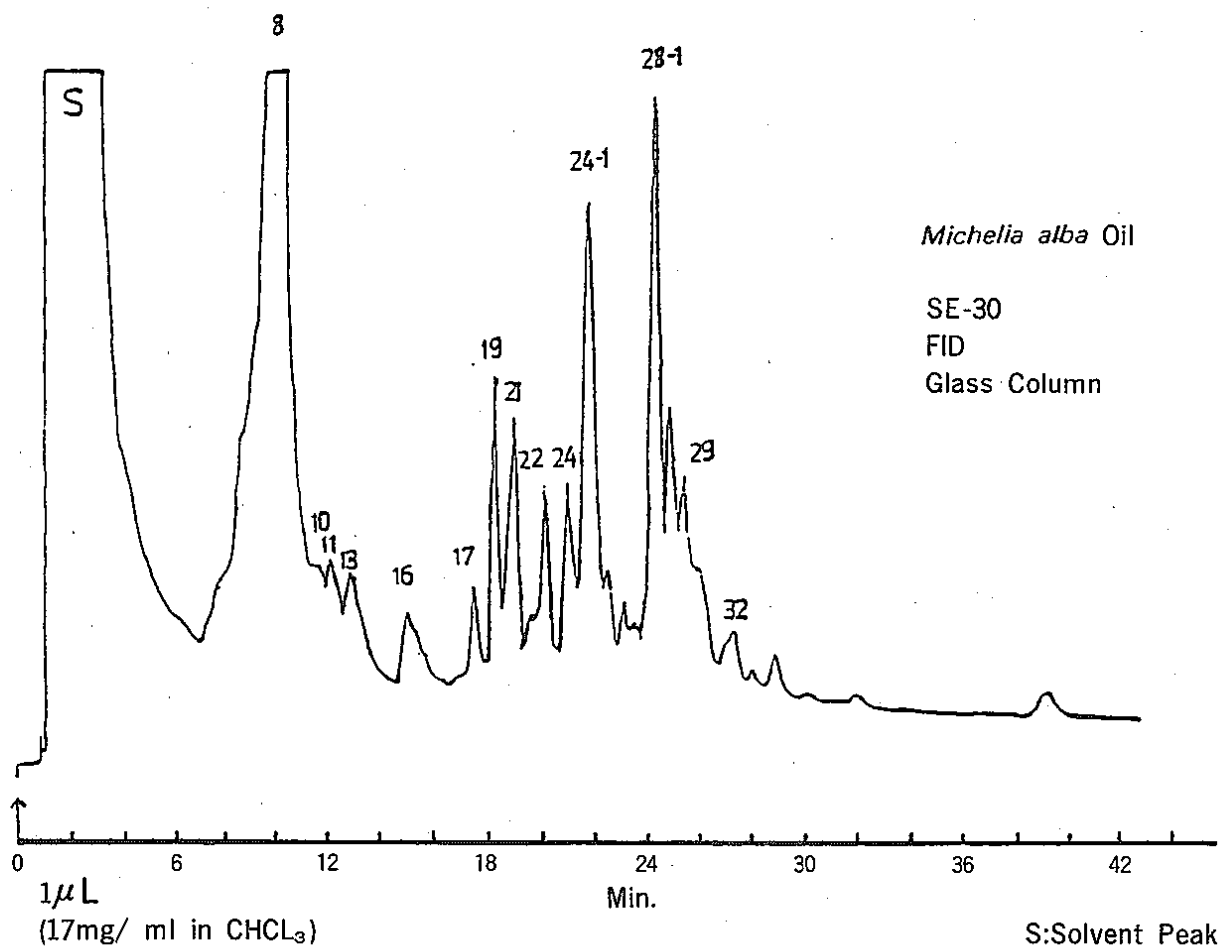


圖18： 使用冷吸法抽取後之玉蘭花再蒸餾之香精層析圖

Fig 18 : Gas-liquid Chromatogram of components of the steam distilled essential oil of *Michelia alba* flowers previously extracted by Enfleurage.

參考文獻

謝瑞忠，尹華文，黃憲玉 1987 玉蘭花不同地區精油含量及成分差異之研究·花卉生產改進研討會專輯, 247 ~ 257 (林試所抽印本89)。

Erik von Sydow. 1963. "Mass spectrometry of terpenes II. Monoterpene alcohols" Acta Chem. Scand. 17(9) 2504-2512.

Francis, A.W. 1954. Ternary systems of liquid carbon dioxide. J. Phy. Chem. 58. 1899.

Guenther, E. 1952. "The essential oils" vol I D Van, Nostrand Co., Inc., New York N.Y.

Mackey, A. C. 1979. Aldrichimica acta, 12, 22.

M.S.D.C. 1974. "Eight peak Index of Mass spectra" 2nd, M.S.D.C. AWRE, aldermaston, reading RG7. 4PR UK.

Ragnar ryhage and Erik von sydow. 1963. "Mass spectrometry of terpenes I. Monoterpene hydrocarbons" Acta Chem. Scand. 17(7)2025~2035.

Stenhagen, E., Abrahamsson, S. and McLafeerty. F.W. 1969. "Atlas of Mass spectral data" Intersci-ers. publishers

TNO. 1980. "Compilation of Mass spectra of Volatiles compounds in Food" TNO Publisher, the Netherlands.

Vogel, A. I. 1948. "A. textbook of practical organic chemistry", 3rd edition Wiley N.Y.