

柑橘精油發展之探討

Studies on the Development of Citrus Essential Oil Industry.

宋澤昌 張蔡如 許東暉*

Soong Tse-chung, Chang Tsan-ru and Hsu Tong-huei

摘要：柑橘精油在豐富的香料世界裡，是自成一格的，其香味也很特殊，給人一種新鮮感目前柑橘類精油在世界香料市場上生產的共有 Bergamot oil, Bitter orange oil, Grapefruit oil, Lemon oil, Lime oil, Mandarin oil, Neroli oil, Orange oil, Petitgrain oil, Tangerine oil 等10種，其產量相當大，最少的 Neroli oil 有2.5公噸最多的 Orange oil 有12,000公噸生產的國家遍及世界各柑橘鮮果生產大國。柑橘精油的生產方式有冷壓法、蒸餾法、有機溶劑抽出法等三種，其利用部位為果皮、嫩枝、葉、花，目前柑橘精油主要利用在柑橘系列食品、飲料、化粧品、高級香水、及調合香精等。據統計臺灣自71年—76年以 Lemon oil, Orange oil 進口量最大，均達上萬公斤，消耗外匯甚鉅，而本省年產大量的柑橘類鮮果，為免因豐產而賤價，也許可考慮在果汁加工廠附設精油抽取設備，以增加其附加價值，減少外匯損耗。

關鍵字：柑橘、精油

Key words: citrus, essential oil

一、前 言

精油是由天然的香料植物體中經機械壓榨或蒸氣蒸餾而得含有香味的油狀物質^(3,4)，是香料專家眼中最重要的香料產物之一，目前世界上生產精油的主要地區有美國、日本、印度、印尼、馬來、法國、西印度群島、南非、巴西、澳洲、保加利亞、埃及、摩洛哥等，但生產項目各不相同，價格差異很大，品質因產地不同亦有差異⁽³⁾；目前世界上大量生產的天然香料有300多種，加上合成香料，單離香料，則世界上已大量生產行銷的香料一共有1,000餘種⁽²⁾，這些香料其香味都不盡相同，故調香師將這些香料按香味的不同分成12大類：(1) Floral (2) Lavender Like (3) Animal (4) Fruity (5) Balsamic (6) Citrus (7) Spicy (8) Green-Herbal (9) Mossy (10) Conifer/Evergreen (11) Woody (12) Aldehydic-ozone；Citrus 在這些香料中是自成一格的，它的香味給人感覺是清新的，種類包括 Bergamot, Mandarin, Grapefruit, Lime, Orange, Lemon 等六種⁽¹²⁾。

臺灣地處亞熱帶，香料植物資源豐富如柑橘類、九層塔、紫蘇、薑、蒜、秀英、茉莉、桂花、夜來香、玉蘭等皆有大量栽培，但卻沒有多樣化的加以利用，如九層塔、紫蘇、薑、蒜只做為鮮食或食品添加用，但在國外確加工抽取精油在食品、製藥、化粧品等多方面利用；秀英、茉莉、桂花僅供茶葉賦香用，夜來香供切花用，玉蘭花僅作觀賞用；在國外秀英，茉莉同屬的法國素馨，其香精價格高達一磅三千多美元⁽³⁾，而柑橘屬酸橙花 (bitter orange) 精油可供化粧品用⁽⁹⁾，且苦橙修剪下的葉子和嫩枝亦可抽取精

*桃園區農業改良場 Taiwan Provincial Tao Yuan District Agr. Imp. Sta.

油，作為調配化粧品的原料⁽⁹⁾；而美國所生產的柑橘類精油佔全世界柑橘類精油產量的一半以上⁽³⁾，但柑橘類精油却只是柑橘果汁生產上的副產物⁽¹²⁾，而根據76年農業年報統計，臺灣所生產的柑橘類面積相當大，產量高⁽⁵⁾（表1），為免鮮果豐產時導致賤價，可試行抽取精油增加其利用方式，本文將目前國外柑橘精油之生產及利用概況作簡略說明，以供國內柑橘果農及有關單位參考。

表1 本省柑橘栽培面積與生產量

Table 1. Planted area and production of citrus in Taiwan

品	種	種 植 面 積 Planted area (公頃ha.)	收 穫 面 積 Harvested area (公頃ha.)	產 量 Production (公頃m. t)
variety				
椪	柑	11,087	10,071	119,296
桶	柑	10,061	9,230	94,434
文 旦	柚	1,446	1,033	9,011
斗	柚	65	61	643
白	柚	219	165	1,825
溫 州 蜜	柑	56	45	454
晚 命 西 亞	橙	269	191	1,707
柳	橙	12,353	10,765	130,129
檸	檬	959	799	10,166
葡 萄	柚	433	285	2,775
其 他 雜 柑 類		1,494	1,401	16,379
合	計	38,442	34,046	386,819

資料來源：民國76年農業年報。

Source: Taiwan Agricultural Yearbook 1987 Edition.

二、國外柑橘精油的製造與利用

1. 概況：目前在香料市場上大量生產行銷的柑橘類精油一共有下列10種：(1) Bergamot oil (2) Bitter orange oil (3) Grapefruit oil (4) Lemon oil (5) Lime oil (6) Mandarin oil (7) Neroli oil (8) Orange oil (9) Petitgrain oil (10) Tangerine oil 等，依1984年世界精油組織公布，柑橘精油主要生產國及其產量如表2顯示，最大者為 Orange oil 有12,000公噸，最小者為 Neroli oil 有2.5公噸，這些柑橘類精油之單價以1987年12月香港市場為例，Bergamot oil 每公斤為10.5美元，Bitter orange oil 為3.5美元，Grape fruit oil 為35.1美元，Lemon oil 為14美元，Lime oil 為21美元，Mandarin oil 為7美元，Neroli oil 為1,053~1,404美元，Orange oil 為7美元，Petitgrain oil 為3.5美元，Tangerine oil 為7美元，其中以 Neroli oil 之價格最高，而以 Bitter orange oil 及 Petitgrain oil 較便宜；Neroli oil 因其產量少，且為生產高級香水之主要原料，故價格高，而 Petitgrain oil 及 Bitter orange oil，因產量高，且為調合高級香料之代用品，故價格較低。

表 2 1984年世界柑橘類精油之生產量與生產國

Table 2. Production and produced country of citrus essential oil in the world (1984)

種類 Item	Bergamot oil	Bitter orange oil	Grape- fruit oil	Lemon oil	Lime oil		Mandarin oil	Neroli oil	Orange oil	Petit- grain oil	Tange- rine oil
					冷壓 (c.p.)	蒸餾 (dist.)					
生產量 Production (公噸) (m.t.)	115	32	180	2,300	160	450	120	2.5	12,000	235	300
生產國	意大利 (90)	海地 (10)	巴西 (40)	美國 (600)	巴西 (90)	墨西哥 (180)	意大利 (50)	突尼西亞 (1.8)	巴西 (7,800)	巴拉圭 (230)	巴西 (250)
	象牙海岸 (15)	多明尼加 (10)		意大利 (500)	美國 (40)	秘魯 (130)	中國大陸 (40)	摩洛哥 (0.2)	美國 (2,500)		美國 (45)
	幾內亞 (5)	巴西 (8)		阿根廷 (480)	墨西哥 (25)	海地 (50)	阿根廷 (10)	西班牙 (0.1)	以色列 (400)		
	巴西 (2)	意大利 (2)		巴西 (190)		巴西 (25)	巴西 (10)	意大利 (0.1)	意大利 (300)		
				象牙海岸 (120)		古巴 (25)			澳洲 (50)		
				希臘 (100)		象牙海岸 (12)					
Produced country				西班牙 (100)		多明尼加 (6)					
				以色列 (80)		牙買加 (5)					
				塞普路斯 (60)		瓜地馬拉 (5)					
				澳洲 (20)							
				秘魯 (10)							

註：生產國括弧內之數字為其產量。

*Production is under the produced country in the parentheses. Data from Perfumer & Flavorist 1985.

2. 製造：生產柑橘類精油主要的利用部位為花、果皮及嫩枝、葉，而以果皮為最大宗⁽²⁾，所生產的精油按製造部位的不同可分為如下⁽⁹⁾：

(1)花為原料：Neroli oil (橙花油)，按品種的不同可再細分為苦橙花油，甜橙花油，檸檬花油⁽⁹⁾。

(2)果皮為原料：Bergamot oil, Bitter orange oil, Grapefruit oil, Lemon oil, Lime oil, Mandarin oil, Orange oil, Tangerine oil⁽¹²⁾。

(3)嫩枝、葉為原料：Petitgrain oil (橙葉油)⁽⁹⁾。

在美國香料協會公佈的報告中，不同品種的柑橘生產不同種類的柑橘系精油，現分類如下⁽¹²⁾：

(1)Orange oil 的品種：Washington navel orange, Hamlin, Valencia, Parson Brown, Pineapple。

(2)Grapefruit oil 的品種：Marsh seedless, Duncan。

(3)Lime oil 的品種：Persian (Tahiti)

3. 柑橘精油的製造方法^(10,11,12)：

(1)冷壓法：即壓榨法，是利用機器將柑橘類果皮中的精油擠壓出來；在古時曾用漏斗或海綿以榨取果皮精油，但現已完全淘汰⁽⁶⁾；目前在美國壓榨果皮精油，已用BOE (Brown Oil Extractor) 的方式，其機器型態如圖1^(11,12)，其作業程序是將鮮果經由入口斜槽進入機器，在處理滾筒上有瘤狀的突起，經由傳送帶滾動及處理滾筒的擠壓，果皮精油即可壓榨出，在機器末端經過水洗，使精油與水成乳狀液體，再經高速離心機，可得較純之柑橘油，精油再經冷藏，脫脂，及最後一次離心，即可得純淨之柑橘精油。

BROWN OIL EXTRACTOR

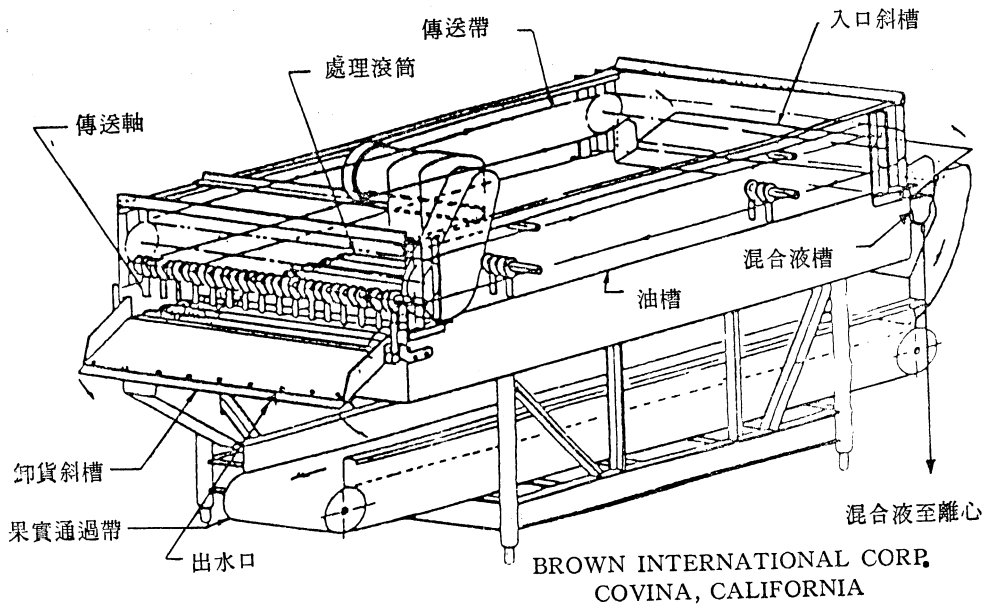


圖1 布朗氏精油萃取機

Fig. 1 Brown oil Extractor

(2)蒸餾法：水蒸氣蒸餾是自古就使用的方法，不過現在的設備和儀器均已改進。尤其是真空裝置和蒸氣系統的改進，提高產品的品質和抽取率；可使用的材料包括根、花、葉、果實及種子等；作業程序極簡單，將新鮮材料直接或乾燥，裝入蒸餾筒中，送入蒸氣蒸餾，材料中的精油成分會隨水蒸氣上升進入冷凝管，經冷凝作用，精油與水層可分離，上層為較輕的精油，下層為較重的水層；在柑橘系精油中採用蒸餾法製造的有 Neroli oil (橙花油)，部份 Lime oil 及 Petitgrain oil (橙葉油)；在果皮油方面，因高溫蒸餾易使精油品質變劣，故不太採用此方法。

(3)抽出法：可分為①有機溶劑抽出法②油脂抽出法③液化氣體抽出法；一般以有機溶劑抽出法較常使用。目前使用的材料以花為主，有機溶劑主要有石油醚，正己烷、苯等，而以正己烷較常使用，其作業方式是將花和精製的溶劑放入萃取槽中，在室溫下萃取，連續2~3次後，收集萃取液，在低溫下蒸餾、濃縮，除去溶劑，可得軟膏狀的浸膏 (Concrete)；浸膏再以純酒精抽出，去除脂質及水分，則得花精油

(Absolute)，其詳細流程如圖 2，依照世界香料協會公佈的數據大約 800~1,000 公斤的花可抽出 2 公斤的浸膏。

4. 利用：

柑橘類精油主要的用途有下列幾項：

- (1) 柑橘系食品香料，飲料添加用。
- (2) 糖果、點心賦香用。
- (3) 高級香水、古龍水調配用。
- (4) 調合香精原料用。
- (5) 化粧品、清潔劑添加用。

在上列五類用途中，以高級香水，古龍水最為高價，所使用的精油亦最講究，以突顯其身價，常使用的柑橘系精油包含 Neroli oil, absolute，其他果皮油亦常添加，端視調香師之嗅覺，喜好，及靈感而定，但因 Neroli oil 價格昂貴，為降低成本，也採用其他單體香料調配成仿 Neroli oil 香味之仿造香料，但其效果不如純天然產品。

有機溶劑抽出法：

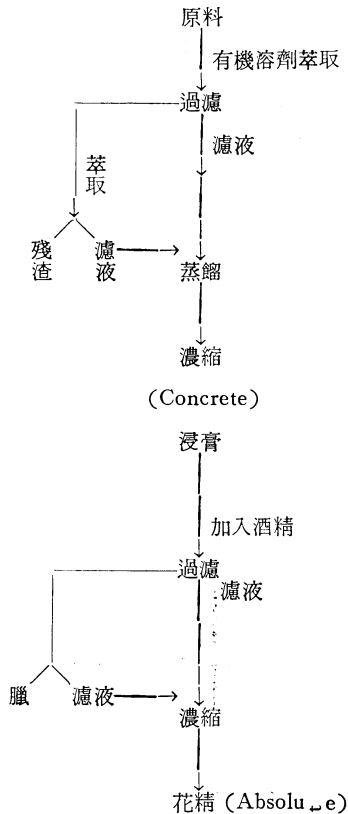


圖 2 溶劑抽出法之流程

Fig. 2. Flow chart of solvent extraction

三、國內柑橘精油之研究與概況

1. 概況：依據海關統計資料顯示，國內每年進口的柑橘類精油有下列四種：Lemon oil,

Orange oil, Bergamot oil, Petitgrain oil，每年銷耗的外匯如表 3 而國內每年也生產大量的柑橘果汁，其果皮等可利用簡單的設備抽取柑橘精油則可增加其附加價值，減少外匯損耗。

表 3 民國71年~76年國外進口柑橘系精油之進口量與金額

Table 3. Imported amount of citrus essential oil during 1982~1987

年 度 (Year)	Lemon oil		Orange oil		Bergamot oil		Petitgrain oil	
	進 口 量 (公斤)	金 額 (美元)	進 口 量 (公斤)	金 額 (美元)	進 口 量 (公斤)	金 額 (美元)	進 口 量 (公斤)	金 額 (美元)
1982	45,311	289,865	116,766	375,584	744	5,593	865	7,386
1983	40,138	275,607	98,597	568,955	104	1,019	980	6,018
1984	46,720	338,271	42,224	535,126	362	3,237	1,115	8,267
1985	47,446	304,867	46,384	354,025	330	2,424	345	2,525
1986	39,234	301,163	48,960	245,282	1,369	5,609	830	7,814
1987	44,453	512,392	80,125	471,800	4	191	220	2,244

摘自海關統計資料。

Data from the Customs statistic.

2. 國內研究情形：國內天然物化學研究始自日據時代，但都偏重於森林植物方面，有關香花及柑橘之研究自民國65年始有報告問世，現將報告擇要如後：

(1) 斗柚花、橙花之花精油成分研究⁽¹⁾ (王德瓊1979)

表 4 斗柚花，橙花之精油成分比較

Table 4. Component difference of essential oil between tou pomelo flower and orange flower

成 分 Component	成分百分比 (%) Composition percentage	
	斗 柚 花 Tou pomelo flower (Citrus grandis Osbeck)	橙 花 Orange flower
α -pinene	0.6	0.32
camphene	1	0.96
limonene	31.6	28.8
linalool	24.4	25.6
α -terpineol	0.2	微量
nerol	30	30.4
indole	0.48	微量
neryl acetate	0.36	0.28
geraniol	0.8	0.96
eugenol	微量	0.26
methyl antranilate	8.2	9.28
β -phenyl ethyl alcohol	0.48	0.38
phenyl-p-cresyl oxide	0.8	1.28
nerolin	0.4	0.32

(2) 柑橘葉油之成分分析⁽⁷⁾ (鄭玉瑕、李志雄1981)

表5 柑橘葉油之抽取量與成分分析

Table 5. Yield and components of the leaf oils of citrus species

品 (Var.)	種	精油抽取率 Yield (%)	主成分 Main components
Citrus poonensis Tanaka	椪柑	0.40	Sabinene, Linalool
Citrus tankan Hayata	桶柑	0.48	Linalool, β -Ocimene
Citrus nobilis Lour. var. sunki Hort.	酸橘	0.78	γ -Terpinene, Linalool
Citrus limon Burm	檸檬	0.24	Limonene, β -Pinene
Citrus limonia Osbeck	廣東檸檬	0.59	Limonene, β -Pinene
Citrus maxima (Burm. f) Merrill form buntan (Hayata) Hort.	文旦	0.07	β -Pinene, β -Ocimene

(3) 柑橘類果皮油之成分分析⁽⁸⁾ (鄭玉瑕、周均澤1984)

表6 柑橘類果皮油之抽取量與成分分析

Table 6. Yield and components of the peel oils of citrus species

品 (Var.)	種	精油抽取率 Yield (%)	主成分 Main components
Citrus tankan Hayata	桶柑	1.14	Limonene, β -Myrcene
Citrus poonensis Tanaka	椪柑	1.29	Limonene, β -Phyllandrene
Citrus tankan Hayata form hairi Hort	海梨柑	0.85	Limonene, β -Myrcene
Citrus paradisi Macf.	葡萄柚	0.96	Limonene, β -Myrcene
Citrus maxima (Burm. f.) Merrill	柚子	0.94	Limonene, β -Myrcene
Citrus maxima (Burm. f.) Merrill form buntan (Hayata) Hort	文旦	1.01	Limonene, β -Myrcene
Citrus sinensis Osbeck forma	甜橙	1.09	Limonene, β -Myrcene
Citrus lemon Burn	檸檬	1.27	Limonene, β -Phyllandrene

(4) 北部地區桶柑花不同方式抽取之比較 (桃改場、未發表)

以三峽地區桶柑花利用不同抽取方式 (有機溶劑抽出法, 水蒸氣蒸餾法) 比較其花精油抽取率之差異, 如表7, 因本場沒有高分解力之氣相層析儀, 故無法進行成分分析。

表7 桶柑花不同抽取方式花精油抽取率之差異

Table 7. Yield difference of essential oil of Tankan flowers under the different method

	有機溶劑抽出法 Solvent extraction	水蒸氣蒸餾法 Steam distillation
抽取率 (%) Yield (%)	0.21%~0.35%	0.24%~0.31%

四、結 論

柑橘類精油每年進口數量相當可觀, 國內栽培柑橘面積也很大, 除鮮果用, 也大量

加工製造果汁，但生產果汁時的副產物——果皮精油却未善加利用殊為可惜，為增加柑橘類等農產品的多角化利用及附加價值，參考外國的生產模式，考量本國的品種、品質，生產成本及機械設備等條件，以開發柑橘類等農產品精油，不失為本省柑橘及其他農產品多角化利用的一個方向。

五、參考文獻

1. 王德瓊 1979 四種香花精油成分之研究 科學發展月刊 7 (10) : 1036~1048
2. 印藤元一著 歐靜枝譯 1981 基本香料學 復漢出版社 pp. 202。
3. 程竹青 1981 天然香味物質 食品工業13 (11) : 45~47
4. 程竹青 1983 食品天然香料簡介 食品工業15 (11) : 15~17
5. 臺灣省農林廳 1987 臺灣農業年報 p. 105~115。
6. 臺灣區花卉發展協會 1982 最具發展潛力的香花植物 pp. 144。
7. 鄭玉瑕、李志雄, 1981, Composition of Leaf Essential oils from Ten Citrus Species Proc. Natl. Sci. Counc. B. 5(3) : 278—283.
8. 鄭玉瑕、周均澤 1984, Composition of Peel Essential oils from Eight Citrus Species J. Chinese Chem. Soc. 31, p : 93—96.
9. Anonis D. P. 1985. Neroli in Perfumery. Perfumer & Flavorist Vol. 9 P. 7—10.
10. Guenther, E. 1949. The Essential Oils D. Van Nostrand Book. Co. New York.
11. Kesterson J. W., R. J. Braddock, and P. G. Crandall 1979. Brown Oil Extractor, Perfumer & Flavorist Vol. 4, P. 9—10.
12. Shaw P. E. 1979. Citrus essential oils Perfumer & Flavorist Vol. 3 : 35—40.

Summary

Citrus essential oil is very important in the essential oils industry. It is a by product of citrus juice. Citrus essential oils include bergamot oil, bitter orange oil, grapefruit oil, lemon oil, lime oil, mandarin oil, neroli oil, orange oil, petitgrain oil, tangerine oil. They are manufactured by steam distillation, cold-pressed or solvent extraction. These oil are obtained from peels, leaves, petioles and orange blossoms. They are usually used as flavoring ingredients in foods, desserts, confectioneries, beverages, colognes, cosmetics and compounds. etc.. According to the Customs' statistic in 1987, large amount of orange oil and lemon oil were imported from Japan, Brazil, U. S. A. e.c.. Citrus fresh fruit is one of the major crop in Taiwan, in addition to juice processing, further to extract the essential oil from citrus peel are needed.