

檸檬

健康管理

技術專刊



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國一〇六年一月

前言

作物健康管理原則與措施	01
-------------	----

第壹章

檸檬栽培管理要點	02
----------	----

一、前言	02
------	----

二、檸檬生育特性	02
----------	----

三、檸檬產業概況	04
----------	----

四、臺灣常見香酸柑橘介紹	05
--------------	----

(一)檸檬(四季檸檬)	05
-------------	----

(二)萊姆(無子檸檬)	05
-------------	----

(三)黃金檸檬(紅花無子檸檬)	06
-----------------	----

(四)臺灣香檬(扁實檸檬)	06
---------------	----

(五)香水檸檬	06
---------	----

(六)馬蜂橙	06
--------	----

五、檸檬栽培作業要點	07
------------	----

(一)定植前準備作業	07
------------	----

(二)整枝修剪	10
---------	----

(三)防颱作業及災後復耕	12
--------------	----

六、採收及採後處理作業	14
-------------	----

(一)採收作業	14
---------	----

(二)採後處理作業	15
-----------	----

七、結語	15
------	----

第貳章

檸檬產期調節技術	16
----------	----

一、前言	16
------	----

二、斷水乾旱法	16
---------	----

三、化學藥劑法	17
---------	----

四、修剪法	18
-------	----

(一)初結果樹之修剪	18
------------	----

(二)盛結果樹修剪	18
-----------	----

五、綜合產期調節法	19
-----------	----

六、結語	20
------	----

第參章

檸檬合理化施肥及

葉片營養診斷	21
--------	----

一、前言	21
------	----

二、土壤肥力及植體營養分析	21
---------------	----

三、檢測結果分析配合土壤	
--------------	--

基本性質進行施肥推薦	23
------------	----

四、檸檬合理化施肥	23
-----------	----

五、配合生長時期進行	
------------	--

合理化施肥	24
-------	----

(一)基肥	24
-------	----

(二)追肥	25
-------	----

六、檸檬田間水分管理	26
------------	----

七、檸檬營養元素缺乏診斷與改善	27
-----------------	----

(一)缺氮	27
-------	----

(二)缺鎂	27
-------	----

(三)缺鐵	28
-------	----

(四)缺錳	28
-------	----

(五)缺鋅	29
-------	----

八、結論	29
------	----

第肆章

檸檬重要的病蟲害和

有害動物種類及其防治介紹	30
--------------	----

一、前言	30
------	----

二、重要病害種類	31
----------	----

(一)柑桔立枯病(Likubin)(黃龍病)	31
------------------------	----

(二)柑桔黑星病(Black spot)	32
----------------------	----

(三)柑桔潰瘍病(Citrus canker)	33
-------------------------	----

(四)柑桔瘡痂病 (Scab of orange)	35
------------------------------	----

(五)柑桔油斑病(油脂病) (citrus greasy spot)	37
---------------------------------------	----

(六)褐腐病(brown rot of citrus): 農民俗稱「水傷」	38
--	----

(七)裾腐病(流膠病、根腐病)	39
-----------------	----

(八)煤煙病(黑煤病)	40
-------------	----

三、重要蟲害種類	41
----------	----

(一)柑橘木蟲(Diaphorina citri)	41
---------------------------	----

(二)蚜蟲類(Aphis):有大桔蚜、 捲葉蚜、桃蚜及棉蚜等	42
-----------------------------------	----

(三)薊馬類(Thrips)	43
----------------	----

(四)潛葉蛾(畫圖蟲) (Phyllocnistis citrella)	44
---	----

(五)角肩椿象 (Rhynchocoris humeralis)	45
-------------------------------------	----

(六)星天牛(天牛、掘蟲) (Anoplophora macularia)	46
--	----

(七)東方果實蠅(蜂仔) (Bactrocera dorsalis Hendel)	48
--	----

四、有害動物種類	50
----------	----

(一)柑橘銹(銹壁蝨)	50
-------------	----

(二)柑桔葉 (Panonychus citri (McGregor))	51
---	----

附件一、柑桔類病蟲害防治用藥	52
----------------	----

附件二、高雄區農業改良場檸檬 健康管理技術服務團	64
-----------------------------	----





作物健康管理 原則與措施

場長序

高雄區農業改良場場長 林景和

「作物健康管理」是以作物為主體，應用栽培技術，土壤與作物營養之管理及有害生物綜合管理等農業技術，達到事半功倍生產之目的。健康管理的項目包括：種植地點的選擇、土壤管理、水分管理、品種選擇、肥培管理、健康種苗、有害生物綜合防治及採收後處理等面向。換言之，凡是有利於植株健康且能兼顧環境生態保育的措施，都是作物健康管理的考量因素。

為營造良好作物環境，讓作物生長及展現良好的品質及產量，其對有害生物防治策略以預防為主，治療為輔，平時保持田間衛生，包括適度的整枝修剪，以維持樹冠內良好日照和通風，將罹患病蟲枝葉、果實清除，以減少有害生物侵染的機率，並落實有害生物監測及管理，必要時，在符合規範下，酌量使用化學藥劑，或利用非農藥資材來降低化學農藥使用，達到友善環境，進而生產安全且具經濟效益之農產品。土壤為作物之立身之地，作物健康管理上，土壤培育格外重要，利用水旱輪作消除土壤病原；施用適量有機質肥或種植綠肥增加土壤有機質等以增進土壤肥力，以及適時提供作物適量營養之合理施肥等，均是作物健康管理重要措施。

總之，作物健康管理的作業是採行整合性管理技術，增進作物健康，減少化學物質施用，兼顧自然資源保育及農產品品質與安全之生產方式。然而，目前農友在作物栽培過程中，仍普遍過度施用化學肥料及農藥，反而忽略作物健康管理的基本原則與措施，本技術手冊特別著重檸檬健康管理相關技術的介紹，包括整枝修剪、合理化施肥及有害生物綜合管理，希望農友能參考採行，以達到降低生產成本、提高產品品質與安全並兼顧環境生態保育的目標。

chapter 1 第壹章

檸檬栽培管理要點



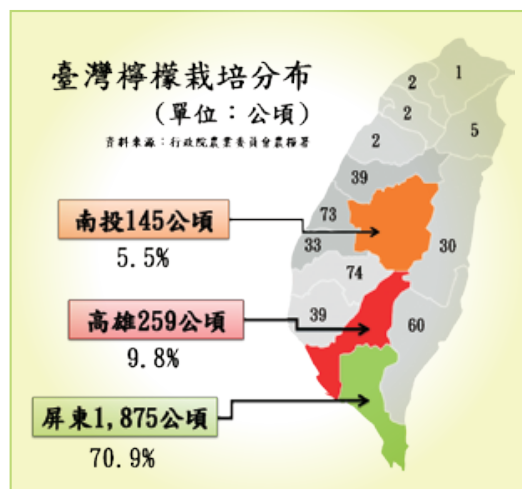
文圖／李文豪

一、前言

檸檬(*Citrus limon* (L.) Burm. F.)是芸香科(Rutaceae)柑橘屬(*Citrus*)之常綠小喬木，英名為Lemon，臺灣栽培面積主要集中在屏東和高雄，根據農委會農業統計年報資料顯示，104年臺灣檸檬栽培面積共2,644公頃，總產量38,705公噸，其中各縣市檸檬栽培面積如(圖

1)，以屏東縣為主要產地，占1,875公頃(70.9%)；高雄市為次要產地，占259公頃(9.8%)，兩者占總面積80.7%。檸檬在臺灣主要作為飲料使用，盛產期為夏季7-9月，因消費習慣不同，臺灣市場以綠皮檸檬為主，而歐美國家則以黃皮檸檬為主。

前幾年檸檬價格高居不下，栽培面積逐年攀升，產量增加導致供需失衡，再者食安問題層出不窮，為避免果賤傷農的情況一再發生，檸檬栽培在追求產量及品質的同時，如何兼顧食品安全更是刻不容緩，利用適當的栽培技術，配合土壤合理化施肥及病蟲害綜合防治等果園健康管理技術，有效提升管理效率及降低生產成本，促進檸檬產業之永續經營及發展。



▲ 圖1、104年臺灣各縣市檸檬栽培面積

二、檸檬生育特性

檸檬為常綠灌木或小喬木，高3-6



公尺，有些品種具幼年性枝條有稜及刺，成熟枝條少刺或近無刺。嫩梢暗紫紅色，成熟時轉綠色(圖2)；葉片基部幾乎無翼葉，呈卵形或橢圓形，先端常呈短凸尖，邊緣有明顯鈍鋸齒狀。花單一或數朵簇生葉腋，為兩性花，花苞紫紅色，花瓣五枚，綻開時花瓣背面淡紫紅色，內面白色(圖3)。果實橢圓形或卵形，果頂端常有乳狀凸尖，果瓣8~12片，熟果黃色，有些品種外果皮較厚且粗糙，難剝離，富含油胞。

檸檬在溫暖的高屏地區種植，雖具



▲ 圖2、嫩葉暗紫紅色，成熟轉綠色

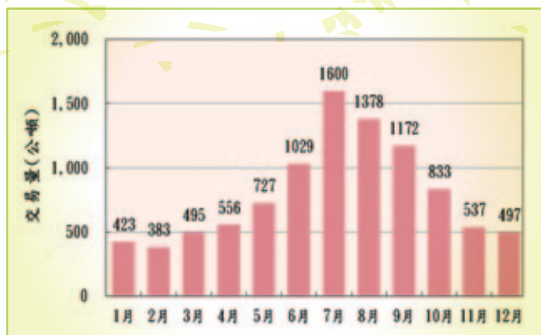
週年開花特性，但主要花期仍集中在早春2~3月，盛產期為7~9月(圖4)，而夏到深秋之間視樹體營養狀況陸續有2-3次花期，故採收期幾乎涵蓋整年，由圖5可看出檸檬拍賣市場月平均交易量，以2月之276公噸最低，而以盛產期之7-9月囊括交易量前三名。



▲ 圖3、花苞紫紅色，花瓣內面白色



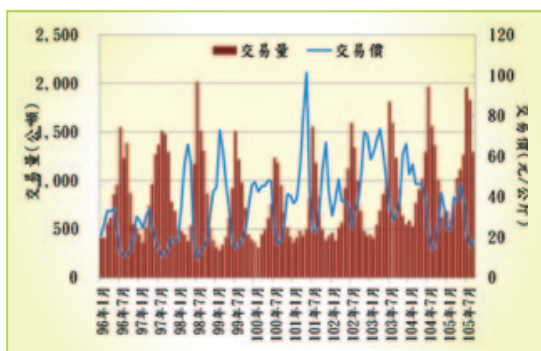
▲ 圖4、檸檬主要花期集中在早春2-3月



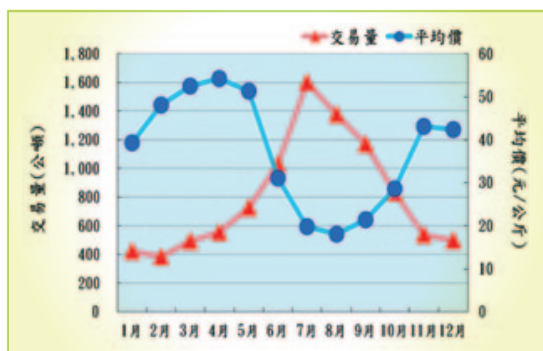
▲ 圖5、檸檬近十年(95-104年)拍賣市場月平均交易量



▲ 圖6、臺灣近十年檸檬栽培面積及年總產量



▲ 圖7、臺灣近十年檸檬拍賣市場月平均交易量及交易價



▲ 圖8、臺灣近十年檸檬每月拍賣市場平均交易量及交易價

三、檸檬產業概況

臺灣檸檬近十年栽培面積由98年1,949公頃，經歷88風災後降為100年之1,679公頃，爾後幾年因受檸檬價格上揚影響，4年間共增加了965公頃，達到104年之2,644公頃，隨著栽培面積的增加，檸檬總產量也年年攀升，104年達到38,705公噸為歷年之最(圖6)。

供應量的增加，反應在市場價格的

低迷不振，隨著盛產季的到來，量多價跌，104年8月拍賣市場最低價達每公斤13.7元，105年最低價8月最低價達每公斤15.8元(圖7)，而實際農場價格則還要略低於此價格。觀察近10年的檸檬拍賣市場平均每月交易價格及交易量(圖8)，6月開始市場到貨量增加造成價格下跌，以8月平均價每公斤18元為最低點，直到9月後，檸檬市場到貨量逐漸減少價格才



開始上揚，11月至隔年5月間維持在每公斤39元以上。為避免盛產期這段時間造成果賤傷農，除做好品質管控外，建議利用檸檬產期調節技術錯開盛產季，分散產期集中之風險，產期調節技術於下一章節詳細說明。

四、臺灣常見香酸柑橘介紹

檸檬是芸香科柑橘屬下的一個種，在全世界有許多栽培品種，像'Eureka'、'Lisbon'、'Femminello'及'Meyer'等，臺灣主要栽培品種為'Eureka'（優利卡），而柑橘屬下亦有許多具有和檸檬味道相似的種，在國內商品名常冠上某某檸檬，像是稱作「無子檸檬」之萊姆，底下介紹幾種臺灣可見，易和檸檬混淆之香酸柑橘種類：

（一）檸檬（四季檸檬）

學名為*Citrus limon* (L.) Burm，臺灣的檸檬與進口的「黃檸檬」其實是相同的品種'Eureka'，為目前全球栽培最多的檸檬品種，此品種起源於美國西部的加州(California)，在1858年經由種子實生選拔而來，「Eureka」其實是加州的一個城市名。臺灣因濕熱的天氣讓'Eureka'檸檬無法順利轉成金黃色，其風味和黃

檸檬略為不同。因'Eureka'檸檬在較高溫之高屏地區具週年開花特性，在臺灣又稱為四季檸檬，其生育強健，枝條長而柔軟，葉形呈橢圓，葉緣有淺鋸齒，果梗部頸狀突起，果頂部乳狀突出，果實成熟時果皮轉黃色，果皮較厚，具濃烈香氣，果肉淡黃色，種子5~15粒。

（二）萊姆（無子檸檬）

學名為*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle，萊姆為所有柑橘品種中最不耐低溫，臺灣栽培品種為大果萊姆，又稱大溪地萊姆，為三倍體。花苞及花瓣皆為白色，果實較檸檬小一些，因無子，故又稱無子檸檬，果皮薄，果肉黃綠色，果汁率高，酸味強，但香氣較檸檬淡。'Eureka'檸檬果皮粗、厚，果肉橘黃色且有子，消費者容易由切開之果實區別之(圖9)。外觀上，萊姆果形較檸檬圓，果實乳狀突出較尖短，且果皮較光滑。



▲ 圖9、檸檬皮厚有子果肉橘黃色(左)萊姆皮薄無子果肉黃綠色(右)



(三) 黃金檸檬(紅花無子檸檬)

此品種來源不明，因成熟果肉呈淺黃色，故稱黃金檸檬。花苞亦呈紫紅色，花瓣內面白色，其果實和萊姆特性類似，果實較檸檬小，果皮薄，盛產季7~9月果實易有種子，其它產季果實常無子，故農民又稱之為紅花無子檸檬。產量高，易開不時花，但檸檬味道淡，香氣偏柚類。

(四) 臺灣香檬(扁實檸檬)

學名為*Citrus depressa* Hayata，由日本植物學家早田文藏所命名。臺灣目前經濟栽培的柑橘類，大都為外來種，而臺灣香檬原生於臺灣東部及日本沖繩，是臺灣四種野生柑橘之一(其它三種分別為酸橙、南庄橙及橘柑)，老一輩稱之為「山柑仔」。果實呈扁球狀，又稱作扁實檸檬(圖10)，種子10粒左右，肉黃橙色，微酸具濃烈桔香，富含川陳皮素



▲ 圖10、臺灣香檬果實呈扁球狀

(Nobiletin)、橘皮素(Tangeretin)等多甲氧基黃酮，最早在日本被視為具有療效的保健食品，目前臺灣亦有小面積栽培。

(五) 香水檸檬

此品種來源不明，一般又稱作「圓佛手柑」、「香櫞」。枝幹多刺，果實長圓形(圖11)，成熟轉為黃色。果皮厚，果肉含水量少，酸度低，經濟價值偏低，但因果實耐貯運，又具檸檬清香，且結果性強，全年結果，現多做為園藝栽培之觀果植物。果肉可切片放入冷開水中，使飲水具有檸檬香味但不致過酸，或是切片製成檸檬果乾。

(六) 馬蜂橙

學名為*Citrus hystrix* DC.，英名為Kaffir Lime，中名又稱作「箭葉橙」、「泰國萊姆」及「卡菲爾萊姆」等。葉腋



▲ 圖11、香水檸檬果實呈長圓形



有尖刺，葉片單身複葉，果實球狀且表面凹凸(圖12)，葉子和果皮表面有獨特強烈檸檬香氣，為泰式料理著名的酸辣蝦湯-冬蔭功(Tom Yam Kung)材料之一。

五、檸檬栽培作業要點

(一) 定植前準備作業

1. 栽培地點選擇

檸檬對氣候的適應性雖然廣泛，但在灌溉充足的地方，溫度和風是影響檸檬生長最重要的兩個因子。除萊姆外，檸檬是所有柑橘品種中對霜害最敏感種類，一般溫度低於 -4°C 時檸檬樹即產生落葉。檸檬生長適溫為 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，故栽培地點宜選擇日照充足且無霜害地區。

檸檬根系怕淹水，以排水良好之砂質壤土為佳，表土應具60公分深以上，避免種植於黏土、高地下水位地區或產生犁底層無法滲透水之區域。土壤以富含有機質之砂質壤土為宜，或可適度添加有機質來改良土壤理化性結構，土壤酸鹼值以 $\text{PH}5.5\sim 7.5$ 均適合，過高或過低則需先進行土壤改良才不致影響植株生長。

2. 灌溉與排水

良好果園灌溉必須了解作物需水量、根圈深度、土壤特性及水質。檸檬

在溫暖的季節3~10月需水量最高，而在冬季12~1月需水量最低，葉片氣孔通常在清晨至午後蒸散作用旺盛時打開，建議灌溉在上午進行。除淹灌外，可考慮使用微噴灌系統(圖13)，其適用土壤類型非常廣泛，包括高滲透率之砂質或高保水力之黏質土壤，優點是水分分配較淹灌均勻，可順帶施用液肥，且可利用水錶精準知道灌溉水量，採取草生栽培則可充分灌溉草皮；缺點是微噴灌造價成本較高，若水質不良則需定期清理噴頭。

▼ 圖12、馬蜂橙果實表面凹凸





高屏地區年降雨量介於1,800~2,000毫米，但大部分集中在每年5-10月之梅雨季及颱風季。颱風來襲時，強風挾帶連續豪雨，檸檬樹若無支架固定，加上果園排水不良，常導致植株根系受損整株枯萎(圖14)。果園在設置時，應規劃排水溝(圖15)，尤其是水滲透速率較慢之粘質土壤或排水不良地區，加強果園排水，避免雨季檸檬植株根部長期淹水導致缺氧。

3. 苗木來源與定植

柑橘類果樹繁殖以嫁接為主，而柑橘病原之傳播途徑主要有接穗、媒介昆蟲及機械傳播三種，其中藉由接穗傳播之病害囊括黃龍病、南非立枯病、鱗皮病、破葉病、鱗砧病及木孔病等6種病害(表1)，故在選擇苗木來源時需格外注意。

農諺「壯苗五成收」，健康優良的種苗是豐產的基礎，國內柑橘健康種苗繁殖體系採三級制度(圖16)，分別為原種園、採穗園及健康種苗園。第一級原種



▲ 圖13、利用微噴灌系統可均勻給水



▲ 圖14、颱風過後檸檬園常發生植株枯萎



▲ 圖15、果園應規劃排水溝加強排水

▼ 圖16、柑橘健康種苗生產制度採三級制

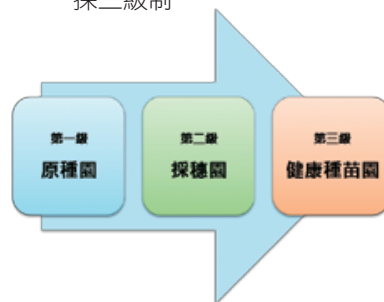




表 1、臺灣已檢出之柑橘嫁接可傳染病原之傳播途徑

病原種類		黃龍病	南非立枯病	鱗皮病	破葉病	鱗砧病	木孔病
傳播途徑	接穗	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	媒介昆蟲	Y	Y	N	N	N	N
	機械傳播	N	N	N	Y	Y	Y

Y：可以。N：不可以或難。

資料來源：臺灣柑橘產業資訊網



▲ 圖 17、位在農試所嘉義試驗分所之採穗園



▲ 圖 18、嘉義梅山之健康種苗園

園是柑橘枝條利用組織培養進行熱療技術及頂梢嫁接消除病原後，健康種原以隔離網室保護，並設置防蟲水溝、雙層門及L型通道，防止媒介昆蟲侵入。第二級採穗園則由原種園增殖而來，專門生產接穗供業者使用(圖17)。前二級是由農試所嘉義農業試驗分所負責管理，第三級健康苗圃由業者在網室設施內以容器育苗(圖18)，依客戶需求選用不同根砧配合健康接穗進行嫁接(圖19)，每年約可生產4至5萬株健康種苗。

檸檬栽培行株距建議6x4或5x5公尺，6x4行距較大可充當作業道，5x5則需額外規畫作業道以利田間作業進行，每公頃約種植400株。定植前先將植穴翻鬆並混入發酵完全之有機質肥料當作基肥，以確保檸檬苗期有足夠養分供其生長。定植後可暫時用竹竿或鋁管支撐小苗(圖20)，降低強風搖晃，促進苗木生長，約1年後搭設支架來進行整枝誘引作業，以形成良好開張樹冠。



▲ 圖19、三種不同嫁接用砧木供客戶選擇(由左而右依序是枳柚、廣東檸檬及酸桔)



▲ 圖20、定植後用竹竿支撐小苗，降低強風帶來的搖晃

(二) 整枝修剪

檸檬樹依樹齡及生長環境，一年約有3~5次的抽梢，每次抽梢大部分由上次抽梢的枝條頂端萌生，故樹冠不斷擴大情況下，容易造成樹體內部遮蔽嚴重，導致枝條基部空虛及著果集中在枝條頂端，結果層範圍限縮下，產量較低。良好的整枝修剪可增加日照，改善結果層，提高生產效率，詳細說明如下：

1. 整枝：

充足的日照是檸檬生長及穩定結果的關鍵因子，成熟的葉片(供源)藉由光合作用產生碳水化合物，供根、嫩芽、花及果實(積存)等組織生長利用(圖21)，良好的整枝可增進樹冠內光照提高光合作用效率，改善通風增進病蟲害防治

效果，並藉由控制樹勢來調控營養生長及生殖生長。整枝作業必須有可供固定的支架，早期多以竹竿搭設，目前常見的整枝支架是利用整支鋸管彎成門字型整排搭設(圖22)，亦有少部分農民使用鋼索(圖23)。1年生幼樹即需開始進行誘引，促進樹冠開張形成良好樹形，誘引時儘量將枝條分散(圖24)；當枝條超過支架要進行誘引時，則要注意下拉角度切勿超過90°，過度抑制頂芽優勢會導致枝條基部徒長枝不斷萌發，造成管理上的困擾。

2. 修剪：

修剪有時需搭配整枝作業，才可發揮最大效果，其主要目的包括：控制樹形，調控開花；樹體矮化及控制冠幅；改善透光，增進通風，減少病蟲害；調



▲ 圖21、良好日照是確保果實品質及產量關鍵



▲ 圖22、利用鋁管進行整枝作業

整樹勢，緩和其生長，降低大小年發生；老樹回春，老化枝條可經更新修剪回復活力。檸檬枝條較大多數柑橘品種來得纖細及柔軟，而檸檬樹分枝往往較長，且著果位置大部分都在頂端，因此強風或是枝條負載較重時易產生斷裂，修剪時應著重於縮短這些分枝。不同樹齡的檸檬樹其修剪注意事項略有不同，詳細說明如下：

(1)幼樹的修剪(1~2年)

初期以培養樹體骨架，擴大樹冠為主，宜輕修剪，剪除樹冠內細小枝條及交叉枝條為主，修剪量越少越好。可利用長梢摘心促進側芽萌發，此時期以培養主枝及亞主枝為主，及時抹除底部萌發之徒長枝，配合整枝適度誘引枝梢，保持日照充足。



▲ 圖23、利用鋼索進行整枝作業

▼ 圖24、幼樹開始進行整枝作業





(2)成齡樹的修剪(3~10年)

前期仍以擴大樹冠為主，結果前以輕修剪為宜。量產期於果實採收後進行冬季修剪，一般在枝條萌芽開花前完成修剪，此時以大枝條為主，並在適當位置短截或疏刪弱枝，但修剪量以15-20%為宜，切勿過度修剪。夏季修剪則配合短截修剪，以控制夏秋梢及徒長枝為主。其它時間則以防礙光照之逆生枝、交錯枝、平行枝、下垂枝、機械傷害枝、病蟲害枝、徒長枝及角度小之枝條為主，讓樹冠內保持良好通風(圖25)。

(3)老樹的修剪(11年以上)

檸檬樹之整枝修剪、病蟲害防治、肥培及果園衛生等栽培管理作業如能落實執行，仍可藉由修剪來更新老化植株，延長經濟年限，維持一定產量。

在前一年果實收穫後，進行開溝並施用基肥，除補充植株養分外，可促進新根萌發，在春梢萌動前進行中、重度的修剪，刺激樹體萌生新梢，再逐年培養成健壯結果母枝。若因天牛、褐腐病(流膠病)等病蟲害導致樹體嚴重衰弱，則建議耕除重新種植。

(三)防颱作業及災後復耕

每年7~9月為檸檬盛產季節，亦為臺灣易遭受颱風侵襲季節，強風豪雨常重創高屏地區果樹產業，颱風來臨前的防範措施不可馬虎，災後的復耕更是刻不容緩，針對檸檬的防颱作業及災後復耕，詳細說明如下：

1.防颱作業：

事前預防勝過事後補救，颱風季節應注意氣象報告之颱風動態，隨時注意



▲ 圖25、樹冠內保持通風良好



▲ 圖26、植株根部受損導致葉片反捲及掉落



▲ 圖27、迎風面造成植株嚴重傾倒

果園排水，若有阻塞立即清除；植株樹冠內部枝條過密，遭遇強風易倒伏，平時應按照修剪原則保持樹冠內通風，降低風阻；果園搭設固定植株之支架，應檢查是否有鬆動，加強固定；已達適摘果實，宜提早採收，避免強風造成風疤降低品質；田間衛生管理確實執行，枯枝落果定期清理。

2. 災後復耕：

(1) 加強田間排水

果園排水溝被異物阻塞導致排水不良者，應優先清除雜物加速田間排水，避免植株根系長期浸水造成缺氧，產生葉片反捲及落葉現象(圖26)。

(2) 搶救倒扶植株

迎風面或無支架支撐之檸檬樹，易造成倒伏(圖27)，應趁土質鬆軟時儘速扶正，並用銹管等資材進行支撐。若植株傾斜角度過大造成根系受損，扶正後需適度修剪枝葉，降低蒸散作用，提高植株存活率。

(3) 保持田間衛生

檸檬枝條相對較柔軟，通常都是主枝、亞主枝等大枝條產生斷枝，傷口通常拉扯樹皮，若不即時剪除易造成病原菌入侵，建議從開裂部位下方鋸斷樹皮，保持傷口乾燥等待癒合。落果如具商品價值，應儘速處理，其它一併清除，避免日後成為病原菌繁殖的溫床。

(4)病害預防措施

強風造成枝條不斷搖晃，導致檸檬枝條、果皮傷痕累累，病害預防措施除清理斷枝落果等田間衛生管理外，可選用植物保護手冊核准使用之廣效性殺菌劑，降低果實潰瘍病、疫病之發生(圖28)。

六、採收及採後處理作業

(一)採收作業

臺灣檸檬消費市場以綠皮為主，故其採收時機彈性較大，目前多以果實大小、飽滿度及果皮色澤來判斷採收。在高

屏地區，檸檬果實發育從著果到採收，受栽培環境溫度、樹勢、結果位置等影響，約在5~6個月左右，過早採收之檸檬果皮厚且果汁少。環境濕度高時應避免採收，此時檸檬細胞水分飽滿，採收碰撞易造成油胞破裂形成油斑病(Oleocellosis)，徵狀可能在2-3天後才會呈現。

採收注意事項：

- 1.清晨露水多及雨天避免採收。
- 2.採收人員採前修剪指甲、戴棉質手套，避免在果皮留下指痕。
- 3.使用圓頭採果剪，以免刺傷果實。



▲圖28.颱風造成果皮傷疤及病原菌入侵



- 4.注意採收成熟度是否足夠。
- 5.果實採收下來後，果梗應修整剪平，保留果蒂。
- 6.採果袋及集貨籃應維持乾淨。
- 7.地上落果及樹上腐果應另外移除，不要放置集貨籃內。
- 8.將採果袋果實倒入集貨籃應緩慢，避免高處倒入造成擦撞傷。
- 9.果實在採收後至集貨廠前，應置於陰涼處。

(二) 採後處理作業

檸檬果實送至集貨場後，先剔除病果及黃化果，再經由蔬果清潔拋光機清理果皮表面(圖29)，最後經由重量選別機進行大小分級，並裝箱販售。在長期貯藏部分，檸檬果實屬於非更年型果實，且具低呼吸率特性，故可較長時間貯藏，惟要注意病害的發生及果皮常因失水而皺縮。在貯藏溫度 10°C - 12°C 、相對濕度90~95%的條件下，成熟檸檬(指園藝成熟度非生理成熟度)約可貯藏4-6週，低於 10°C 則可能出現寒害症狀。果實裝箱時，切勿堆疊太多層造成果實壓傷，並保持果實通風為原則，避免和會產生乙烯氣體之蔬果共用貯藏室，乙烯的存在會加速檸檬果品老化，定期檢查

果品狀況及貯藏條件是否有異，如有腐爛果應隨即挑除避免造成感染。

七、結語

檸檬近年栽培面積迅速擴增，總產量年年創新高，在需求無持續增加下，每年7~9月盛產期供過於求勢必影響整體價格。養成健康的植株及維持良好的果園環境衛生，落實土壤合理化施肥及病蟲害綜合防治等果園健康管理技術，有效提升管理效率及降低生產成本，生產品質與安全兼具之果品，惟有品質穩定的果品才会有價格穩定的市場，如此方能促進檸檬產業之永續經營及發展。

▼圖29、利用蔬果清潔拋光機清理果皮表面





chapter 2 第貳章

檸檬產期調節技術

文圖／邱祝櫻

一、前言

在臺灣，檸檬雖是周年性開花，但是有春、夏季開花結果多，秋、冬季開花結果少之現象。主因是臺灣南部在經過秋、冬季之乾旱及低溫後，於國曆2月至6月間會陸續開花，此時期開花之果實一般於7至11月採收。也因為此時期之果實生產量大，價格低落，農民常有掛樹棄採或刻意延後採收現象(圖1及圖2)，加上夏梢生長旺盛競爭養分，以致秋、冬季開花量少，春果產量低。

為了分散夏、秋果的產量，提高冬、春果供應量，產期調節技術更顯重要。根據國內外之研究發現，檸檬的產期調節有斷水乾旱法、化學藥劑法、修剪法等3種；惟以上任何一種方法單獨使用時均有其缺點，因此，本場開發出綜合產期調節方法，即結合以上3種方法，成功的應用於檸檬產期調節；並於

98年至100年配合農糧署辦理示範觀摩會，推廣予農友使用(圖3)，且此方法亦適用於萊姆及四季桔之產期調節。

二、斷水乾旱法

本法在義大利西西里島已行之有年，該地區主要栽培品種‘Femminello’之產期集中在冬季，當地農民常於初夏斷水，讓果園乾旱。一般為35~40日後，檸



▲ 圖1、夏季檸檬量多價跌，常有棄採現象



▲ 圖2、夏季檸檬量多價跌，故意延後採收



▲ 圖3、100年4月29日檸檬產期調節觀摩會講解

檸檬葉片乾旱至翌日清晨仍捲曲時，才充分灌水並加施氮肥，如此可使檸檬在夏天開花，而於次年晚春和初夏採收。埃及也利用於萊姆(lime)的栽培；在印度則利用於甜橙和寬皮柑的栽培。在臺灣，臺灣農業試驗所劉邦基研究員發現，於11月開始斷水4周後，再充份灌水，並加施氮肥，可以促進開花及增加春果產量；但乾旱8周者，則有反效果。由於乾旱法在臺灣秋季多雨時並不適合進行，加上若乾旱程度過長時，會使植株大量落葉，引起反效果，施行時要特別注意。

三、化學藥劑法

在以色列，利用Alar、Cycocel、BTOA等化學藥劑處理，可以增加檸檬

開花數。在臺灣，臺灣農業試驗所劉邦基研究員發現，於11月下旬利用Alar 200倍或者Ethrel 2000倍全株噴施，均可提高檸檬冬季開花數，而且兩者搭配乾旱處理效果更佳，均可達成提高檸檬冬季開花數之效果。惟Alar雖有效，但在臺灣為禁用藥劑，農友應避免使用。Ethrel是一種乙烯生成劑，對許多植物促進開花之效果已被肯定，植物在乾旱條件下亦可能增加其內生乙烯之合成量，惟試驗中也發現以2000倍Ethrel噴施植株，結果發現落葉較嚴重，有時會引起反效果。由於生長調節劑於田間處理有數多之變因，例如樹勢強弱、樹齡大小、氣候條件均會影響其效果，因此確實及適合之處理模式仍尚待探討。



四、修剪法

一般果農在果實採收時順便會將弱枝淘汰，此時期之修剪乃伴隨採收時進行。施行產期調節之修剪則在秋季進行，主因為一般在秋季檸檬樹上仍留存大量果實及徒長枝，秋、冬季開花少，春果產量就低。相反的，將果實及徒長枝剪除，果實及新梢(sink, 積儲)減少，秋、冬季開花機率就會提高。

因此，一般欲提高春果產量，修剪徒長枝或將徒長枝施行撚枝處理為首要條件。至於結果枝之修剪則應視其強弱來決定修剪時間及強度，生長勢較弱之結果枝需回縮修剪，以重新培養結果枝；若在秋季修剪，該結果枝來不及於

秋季開花結果，此類生長勢較弱之結果枝可提早於春、夏季修剪。

(一) 初結果樹之修剪

在臺灣，欲提高檸檬初結果樹之春果產量可於9月、10月、11月修剪果實及徒長枝。由於初結果樹之結果枝生育良好，果蒂臨近葉腋花芽會有二次萌發現象，因此在果實及徒長枝修剪後，配合1-2週的乾旱，並行 $N:P:K=20\%:30\%:20\%$ 的葉面施肥2至3次，其開花結果良好。疏果作業是將檸檬樹上小果、大果沿著果蒂修剪；徒長枝可利用疏刪與短截的修剪技術剪除，若是樹冠中心枝葉過密，則利用疏刪將過多過密徒長枝自分枝基部剪除，若是樹冠中心枝葉太稀疏，則可利用短截將太長的枝條中段或希望長新梢的地方予以修剪，以擴張樹冠面積。表1為本場進行之試驗，一般9月、10月、11月3個不同時期修剪後約20~30日為始花期，40~50日後為盛花期，而9月修剪者之盛產期在3月，10月修剪之盛產期在4月，11月修剪之盛產期在5月。

(二) 盛結果樹修剪

欲提高盛結果樹之春果產量，修剪時應區別對待結果枝。結果枝果實成



▲ 圖4、檸檬樹修剪後噴施益收生長素造成落葉現象



**表 1、不同修剪時期對
檸檬生育、產量
及產期之影響**

+：表中直列數值之英文字母相同者，表示其差異沒有達到 Duncan's 5% 顯著水準。

處 理	始花期 (月/日)	盛花期 (月/日)	盛產期 (月/日)	產 量 (公斤/株)
9月	09/25	10/10	03/10	90 ^{b+}
10月	10/25	11/10	04/05	115 ^a
11月	11/25	12/10	05/01	107 ^a
不修剪	12/20	02/05	06/20	109 ^a

串、枝葉仍茂盛之枝梢，宜自果蒂處修剪或枝梢短截。但對弱化結果枝梢或下垂結果枝梢，採果後應回縮修剪弱化下垂部分，以重新培養結果枝，並可抬高枝群位置，繼續結果。此外，對分枝較多的結果枝組適當疏刪弱枝，縮剪先端衰退部位。由於回縮修剪之輕重程度會直接影響開花結果量，等於直接影響當年產量；因此，修剪之輕重後的枝梢開花結果期，因修剪強弱程度而有不同，可依樹勢及結果枝強弱來決定施行修剪時間，達成提高春果產量之目的。

五、綜合產期調節法

據本場試驗發現，綜合以上3種方法於9至11月間施行可獲得最佳效益。施行產期調節之檸檬樹首要條件為樹勢健壯(圖5)，且自7月起減少氮肥施用，增施磷鉀肥；9至11月修剪黃熟果實以及細弱乾枯枝梢，徒長枝可部分剪除，



▲ 圖5、99年8月修剪前樹勢旺盛結果多



▲ 圖6、99年10月中旬徒長枝撿枝處理



▼ 圖7、99年12月8日開花結果



▲ 圖8、99年12月21日開花結果

◀ 圖9、100年3月31日結實纍纍

部分施予撚枝處理(圖6)；修剪後葉面噴施高磷鉀肥3,000倍，每周1次共3次。以上修剪期應選擇前後至少有2周以上乾旱期較佳，若這段時間無乾旱期，則可噴施39.5%益收生長素3,000~4,000倍，約3至7日後會陸續落葉；惟必須注意的是必須視樹勢強弱調整其濃度及施用量，樹勢弱者儘量少用。依照上述步驟施行修剪及處理後，大約20日後開始

陸續開花(圖7及圖8)，大約4至5個月後可陸續採收(圖9)。

六、結語

檸檬雖有周年開花特性，但夏、秋果產量高，樹體消耗大量養分，因此樹體要在秋冬季開花，強健的樹勢、充足的養分，以及成熟的枝梢為必要條件。果園條件佳，再佐以上述綜合產期調節方法即可達成提高春果產量之目的。

chapter 3 第參章

檸檬合理化施肥及 葉片營養診斷



文圖／蘇博信、張雅菁

一、前言

檸檬合理化施肥為檸檬管理生產重要之一環，各階段之生長發育及果實養分吸收均應綜合土壤、肥料、水分、氣候及作物營養管理等因素，利用『科技檢測，科技施肥，當用則用，當省則省』之原則，達成檸檬合理化施肥。

二、土壤肥力及植體營養分析

檸檬合理化施肥首重土壤肥力檢測，檸檬為多年生果樹，根系可深入約40公分土層中，因此田區採樣需分為表土及底土；0～20公分之間的土壤稱為表土，20～40公分深之土壤則稱為底土。土壤取樣最佳時間為修剪前後、施開花結果肥前2週及雨季過後進行，將土壤樣品寄送至改良場進行檢測，藉由檢測報告進行施肥推薦，提供農友參考。規劃1～3分地為一塊採樣田區，每塊田區需採取5點，並將5點土壤樣品置於水桶內，混合均勻後取約0.5～1公斤土壤置於乾淨之採樣袋內，於袋外註明姓名、地址、電話、作物別、作物生長時期、採樣日期及表、底土等資料送件；採樣時若表層有雜草或枯枝落葉則需先行刮除，再行採樣；取土位置則為樹冠



▲ 圖1、檸檬合理化施肥需考慮之因子



▲ 圖2、土壤採樣位置以樹冠下(施肥處)為佳



▲ 圖3、高雄區農業改良場為便民服務，提供採樣袋供農友索取

邊緣為佳，如圖示所示 (圖2)。高雄區農業改良場為便民服務，在轄區內各鄉鎮地之農會推廣股，均寄放採樣袋(圖3)，有土壤肥力檢測需求之農友，均可向當地農會索取採樣袋。

檸檬葉片診斷以1~3分地生長均勻之果園為一採樣單位，配合土壤採樣所進行，循著U字形行走果園時，選定左右兩邊可代表性的果樹各一棵，樹梢培養期及開花期之前為最適當採樣期，

最適逢機採樣部位則為第3~4對成熟葉片，以果園總株數的20%為採樣株，約採取30~40片，合成一個樣本，裝入採樣袋中。所採之每一樣本葉片，樹齡必須相近，品種與砧木也需相同，且無機械損傷或病蟲害侵襲者。目前檸檬葉片並無成熟葉片營養元素參考標準，因此，僅能依柑橘類成熟葉片營養元素足夠作為供參範圍(表1)(陳右人，2006)。

表 1、柑橘類成熟葉片礦物元素足夠供參範圍

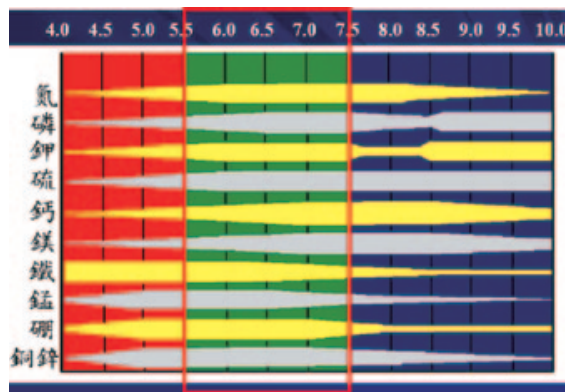
	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	%					mg/k				
高	3.2	0.18	1.8	4.5	0.50	120	200	16	100	125
低	3.0	0.12	1.4	2.5	0.26	60	25	5	25	25



三、檢測結果分析配合土壤基本性質進行施肥推薦

最常測定之土壤分析項目包括土壤酸鹼度、電導度、有機質含量、有效性氮、有效性磷、交換性鉀、交換性鈣、交換性鎂及各種微量元素。土壤酸鹼度可預測多種營養元素被利用之可能性，圖4為土壤酸鹼度對礦物營養元素有效性的影響，一般檸檬園土壤酸鹼度以5.5到7.5之間為最佳。此範圍之植物所需微量元素之有效性皆較佳，如土壤酸鹼度低於5.5或高於7.5時，建議需進行逐年土壤改良之程序。

電導度則表示土壤溶液中可溶性鹽類的多寡，電導度過高，將不利於植物吸收水分及養分，可能導致鹽害。電導度 (1:5) 在 $0.6\mu\text{m}/\text{cm}$ 以下將不致於有鹽害之虞。有機質含量及土壤質地則反應土壤中養分的供應能力及保肥力，檸檬園土壤有機質含量最好維持在1%以上，而檸檬喜排水良好之土壤，如栽植於排水較差之黏土，需注意較具通氣性有機資材如稻殼或木屑之補充，以改善土壤團粒結構，使其根系正常呼吸生長；檸檬田區無機營養元素方面較佳之範圍如下所示，土壤有效性氮在80~150



▲ 圖4、檸檬田區以土壤酸鹼度5.5-7.5為最佳，營養元素有效性皆較高

ppm，土壤有效性磷在50~70 ppm，交換性鉀在100~150 ppm，交換性鈣在1000~4000ppm，交換性鎂在300~600 ppm較為合宜。

雖然土壤分析僅能做為檸檬施肥之參考，無法完全利用土壤分析結果判斷檸檬的生長狀況，建議施肥報告結合氣候、水分、肥料種類與形態、作物營養特性、個人管理方式及現地實際狀態包括評估等因素一起考量進行施肥。

四、檸檬合理化施肥

檸檬生育時期可分為樹梢培養期、開花期、著果期、小果期及果實膨大期；檸檬在樹梢培養期宜補充氮素較高肥料，並提供足夠水分使其檸檬植株完全吸收肥料；而檸檬進入生殖生長期則



應控制氮肥的施用，開花期可提高磷、鉀肥之供應，檸檬果實之累積生長曲線為單S生長曲線，開花後進入小果期(細胞分裂期)後，隨即進入果實膨大期(細胞肥大期)，結果期應精確控制氮肥及鉀肥之施用比例(N/K₂O)，此階段之肥料掌控為生產高品質檸檬之關鍵時期，故應精算氮肥及鉀肥之比例及用量。

檸檬施肥可依生育時期而有所不同，表2為檸檬各時期使用肥料種類及用量，為進入生產階段(3年以上)之檸檬果樹所設計，栽植棵數為40~50棵/分地，可做為生產檸檬基礎施肥之參考，此後再加入其他生產因子如土壤條件、栽種品系、天候因素及水分管理調整施肥量。配合土壤分析報告之結果及考量不同種類之品系差異、生產季節改變、特殊土壤性質及田間水分管理習慣下進行施肥量多寡之評估，可避免施肥過量所造成的成本提昇及環境污染，並可生產健康安全的高品質果品。

五、配合生長時期進行合理化施肥

檸檬合理化施肥為基肥施用前一個月採取進行土壤肥力分析，依分析結果進行施肥推薦，如土壤有機質含量不足，則可施有機質肥料或有機液肥補充，土壤有效性氮、磷、鉀不足或過量時，則可經過精算後進行酌量增施或減施；如土壤微量元素缺乏時，則需額外地面灑施補充或葉面噴施。

(一) 基肥

修剪後到開花之階段為營養生長期，施用磷肥進行開根，所需之氮肥量較高但不可過量，建議氮:磷酐:氧化鉀三要素比調整為N:P₂O₅:K₂O=1:1.5:1或2:1.5:1，可施用國產推薦之腐熟有機質肥料搭配三要素較平均之化學肥料如43號(15-15-15-4)或台肥1號(20-5-10)搭配過磷酸鈣(0-18-0)進行開溝施肥，另外也可利用有機液肥搭配三要素較平均之即溶



▲ 圖5、檸檬各階段之生育時期



表 2、檸檬各時期之基本肥料種類及用量 (3 年以上植株；種植棵數 40-50 棵 / 分地；檸檬品種：優利卡；生產季節：春夏果；單株產量為 90-120 公斤)

	肥料種類	單株肥料施用量 (公斤/株)	肥料施用量 (公斤/分地)
修剪或 採收後	有機質肥料	15-20	600-1000
	台肥43號(15-15-15-4)或 台肥1號 (20-5-10)	1.0-2.0	40-80
	過磷酸鈣(0-18-0)	0.5-1.0	20-40
	鈣鎂肥或苦土石灰 (CaO:35%, MgO:18%)	0.3-0.7	15-30
開花 結果期	台肥39號(12-18-12)	0.5-0.8	20-30
	鈣鎂肥或苦土石灰 (CaO:35%, MgO:18%)	0.25-0.5	10-15
小果期	台肥43號(15-15-15-4)或 台肥5號(16-8-12)	0.7-1.3	30-60
果實 膨大期	台肥43號(15-15-15-4)或 台肥4號(11-5-22)	1.0-2.0	40-80
	硫酸鎂(MgO:16%)	0.5-1.0	20-40

註:小果期及果實膨大期施肥量可分2-3次施用，每10-14天施用一次。

化學肥料，如即溶43號(15-15-15-4)或即溶1號(26-13-13)進行表面澆灌。

(二) 追肥

1. 開花結果期

修剪後約25天至40天進入開花期，始花期至盛花期約為20-25天，為營養生長轉生殖生長之階段，所需求

之磷、鉀肥較高，另外控制氮肥之過量供給，過量之氮肥易使檸檬徒長枝條、不易開花結果、落花落果嚴重，因此建議氮:磷酐:氧化鉀三要素可調整為 $N:P_2O_5:K_2O=1:1.5:1$ 或 $1:1.5:2$ ，肥料供給則在開花前半個月即需施用，建議施用磷酐含量較高之化學肥料如39號(12-18-



12)，並搭配酌量氯化鉀(0-0-60)進行田間撒施。

2.結果期

開花後著果至果實成熟階段稱為結果期，約需137至150天，結果期則需注意氮肥及鉀肥之比例控制，小果期即為果實細胞分裂期，建議調整三要素施用量 $N:P_2O_5:K_2O=1:1:1$ (土壤氮肥較高或著果量較少)或 $2:1:1.5$ (土壤氮肥適中或著果量較高)，可施用三要素較平均之化學肥料如43號(15-15-15-4)或氮肥較高之化學肥料5號(16-8-12)進行表面均勻撒施；果實膨大期則為果實細胞膨大之階段，此階段之氮肥需求較鉀肥少，建議調整三要素施用量 $N:P_2O_5:K_2O=1:1:1$ (土壤氮肥適中或著果量較高)或 $1:0.5:2$ (土壤氮肥過高或著果量較少)，可施用三要素較平均之化學肥料如43號(15-15-15-4)或鉀肥較高之化學肥料4號(11-5.5-22)進行表面撒施，小果期及果實膨大期之肥料量可分2-3次施用，每10~14天施用一次。

3.鈣鎂肥之補充

柑橘類對於鈣鎂需求量較高，當鈣鎂足夠之情況下，所生產之檸檬果實表面具光澤且多汁，建議可施用含鈣鎂較

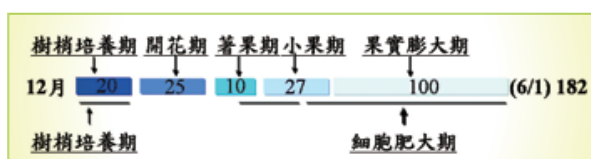
高之肥料如鈣鎂肥0.8公斤/株(基肥)及0.5公斤/株(開花期)地面灑施補充。

4.微量元素之補充

定期施用有機質肥料之檸檬田區將不會造成微量元素之缺乏，當檸檬植株出現微量元素缺乏症狀時，首要檢視土壤酸鹼度是否已過高或過低，並與各地區農業改良場之研究人員討論其症狀，建議調整土壤酸鹼度為5.5~7.5之間，並同時進行土壤灌注或葉面噴施微量元素補充，需3至4次後可逐漸改善，噴施間隔時間為4~7天/次。

六、檸檬田間水分管理

肥料需在水分充足情況下方能發揮最大之肥效，檸檬喜排水良好之沙質土或砂質壤土，因此若有積水情形應加以排除；檸檬生產過程中有2個時期所需要較頻繁之灌水頻率，包括樹梢培養期及果實膨大期(確定穩定著果後)，樹梢培養期之肥料及水分供應影響葉片大小、顏色、厚度及花芽分化，而果實膨



▲ 圖6、檸檬所需水分之兩個時期



大期之水分供應則影響果實大小及果肉汁液，2個時期(樹梢培養期及果實膨大期)建議夏季約3~4天(露地栽培)或5~6天(草生栽培)灌溉一次，春秋季則約4~5天(露地栽培)或6-7天(草生栽培)灌溉一次，冬季約4~6天(露地栽培)或7~9天(草生栽培)灌溉一次；另外，在基肥開溝施肥後7~10天及果實採收前10~15天則可調整減少灌水，檸檬生產過程中勿讓土壤水分變化太大而影響果實品質，檸檬田區土壤有機質足夠且實行草生栽培下，將可有較穩定之生產模式。

七、檸檬營養元素缺乏診斷與改善

肉眼診斷為檢視檸檬植株是否發生營養缺乏最直接的方法，以下為高屏地區常見檸檬植株缺乏之營養元素及改善方法。

(一) 缺氮

氮為植物體組織中蛋白質、核酸、酶、維生素等重要組成物之組成分，亦為葉綠素的組成分，因此，植物缺氮會導致體內葉綠素含量減少，葉片光合作用減弱致使葉色呈淺綠或黃色(圖7)，嚴重時成淡黃色，缺氮的葉片黃化現象通



▲ 圖7、檸檬葉片缺氮症



▲ 圖8、檸檬葉片缺鎂症

常從老葉開始，逐漸擴展到上部幼葉。建議施用已腐熟之有機質肥料、堆肥或增施適當之氮肥，若根部因外在因素造成氮肥吸收受阻，可採葉面施用300~500倍尿素2~3次加以補充。

(二) 缺鎂

鎂為葉綠素的組成分、酶的活化



劑、並且參與脂肪與氮的代謝作用，當檸檬植株缺鎂時，下位葉將出現葉片黃化現象，葉脈間黃化且葉脈仍保持綠色(圖8)，嚴重時黃化部分逐步由淡綠色轉變為黃色或白色甚至落葉。通常酸性土壤較易發生缺鎂之現象，並同時伴隨缺鈣之現象發生，故建議酸性土壤可加施苦土石灰或鎂鈣肥80~120 公斤/分地，或施用硫酸鎂40~60公斤/分地，避免過度施用鉀肥及鈣肥，葉面施肥則可使用100~300倍硫酸鎂，每隔5~7天噴施1次，連續5~6次。

(三) 缺鐵



▲ 圖9、檸檬葉片缺鐵症

鐵與葉綠素之形成有密切關係，缺鐵時檸檬葉片主要呈現黃化，葉脈間成淺綠至黃白化，嚴重時整個葉片呈現黃白化現象(圖9)，通常發生於新葉，通常發生於酸性或鹼性土壤，酸性土壤可施用苦土石灰或鈣鎂肥80~120 公斤/分地加以改良，發生於鹼性土壤時，則可施用硫磺粉20~30公斤/分地加以改良，另外，可採用葉面施肥用硫酸亞鐵500~1,000倍噴施2~3次，逐次改善，噴施時則以黃昏前為佳。

(四) 缺錳

錳在檸檬植株體內不易移動，因此檸檬葉片缺錳之徵狀始於新葉，葉肉黃化，葉脈仍為綠色呈綠色網狀，葉脈間葉片突起，使葉片邊緣起皺(圖10)，通常



▲ 圖10、檸檬葉片缺錳症



容易發生於偏酸或偏鹼之土壤或天氣較涼之時節(高屏地區12~1月)，建議每分地可撒施3~4公斤硫酸錳；葉面施肥則以500~800倍硫酸錳溶液葉面均勻噴施，每隔5~7天噴施1次，連續4~5次。

(五) 缺鋅

鋅存在於嫩葉及輸導組織中，當缺鋅時，新生枝條上部的葉片狹小，形成簇生小葉，葉片葉脈間出現黃色斑點(圖11)，嚴重時會有白化現象。隨著土壤酸鹼度值升高，鋅缺乏之機率也隨之升高，檸檬葉片缺鋅通常發生在土壤酸鹼度值大於6.5的土壤，尤其含碳酸鈣的土壤，

使土壤中鋅溶解度降低而造成檸檬植株吸收不良，建議土壤每分地可施用4~6公斤硫酸鋅或3-5公斤的氧化鋅，葉面噴施以500~1000倍硫酸鋅溶液均勻噴施，每隔5~7天噴施1次，連續4~5次。

八、結論

檸檬合理化施肥過程中應考慮會影響施肥之因子，包括土壤性質、肥料特性、水管理、氣候條件、作物營養特性及個人管理習性等，建議先行進行土壤檢驗後，依科學數據進行田間診斷，配合不同生長時期進行科學施肥，方能達成檸檬合理化施肥之目標。



▲ 圖11、檸檬葉片缺鋅症

chapter 4 第四章

檸檬重要的病蟲害和 有害動物種類 及其防治介紹



文圖／陳明昭

一、前言

檸檬是高屏地區重要之經濟果樹，其種植面積為全臺第一，近年來，已從高屏地區種植至嘉義、南投甚至臺中市外埔區，根據統計面積約2600公頃左右。因農村人力老化及稻田轉作之影響，高屏地區大多數之農田除改種植檳

榔外，亦種植檸檬，且因近年來因檳榔價格不好且檸檬其價格佳，故種植之面積亦增加。而高屏地區種植檸檬的產區以屏東高樹最多，依序為鹽埔、九如、里港、高雄旗山等，另屏東長治、麟洛、竹田、內埔、潮州、萬丹、萬巒及高雄美濃等鄉鎮亦有零星種植。農民為增加其收益所得，而有多元化種植方向，為避



▲ 圖1、受黃龍病為害造成落葉



▲ 圖2、黃龍病嚴重發生情形



▲ 圖3、黃龍病造成葉片黃化



▲ 圖4、黃龍病嚴重造成植株死亡

免因產量過剩而滯銷，須靠農民努力及政府之輔導和行銷。檸檬雖與柑桔類同科，但其病蟲害之發生種類和管理方式各有不同，現就其發生之重要病蟲害、有害動物種類及其防治方法簡述如下，供農民參考。

二、重要病害種類

(一) 柑桔立枯病(Likubin)(黃龍病)

病原菌：

是由侷限於韌皮部之細菌 *Candidatus Liberobacter asiaticus* (非洲型為 *Candidatus Liberobacter africanus*) 引起，至今無法人工培養。

病徵及發病生態：

本病由特殊細菌引起的，在田間亦可由木蝨媒介傳染及無性繁殖之嫁接苗木、接穗砧木或高壓苗傳播。病徵之顯現與感染性因接穗及砧木品種不同而異。

本病為系統性病害，初期病徵多出現於新梢，葉脈出現黃化現象，隨後全葉萎黃，再長出的葉片細小，硬化且黃，之後黃化現象擴展至全株，翌年，葉片呈現嚴重黃化，落葉或梢枯，病株開花異常，數目多，葉片硬化向外彎曲，有時葉脈凸起呈木栓化，病株矮化，提早開花而產生非季節性花，多花易掉落，因無葉片行光合作用，故結出之果實較小，此外因無遮蔽，所以果實容易



▲ 圖5、受黃龍病為害造成植株死亡

出現曬傷黃化現象，罹病株生育緩慢或停頓，嚴重時導致植株死亡。

防治方法：

1. 種植無病菌之健康種苗。
2. 田間衛生。定植無病苗前田間須清除或燒燬中間寄主七里香等芸香科作物。
3. 防除媒介昆蟲--柑桔木蝨，3~8月間木蝨帶菌率最高，是感染危險期，須加強防治。
4. 合理栽培管理，多施有機肥，生育期間不宜缺乏水分，並須適當調節結果量，以增加植株抗病性。

(二) 柑桔黑星病 (Black spot)

病原菌：

有性世代：*Guignardia citricarpa* (McAlpine) Kiely，子囊菌

無性世代：*Phyllostictina citricarpa* (McAlpine) Aa

病徵及發病生態：

黑星病是檸檬重要病害，本病菌主要存活於枯葉上，其形成的子囊孢子成為主要感染源。25~30℃、雨量充沛、日照充足，適合黑星病菌形成子囊孢子，其傳播主要依賴雨水。採果時貯藏室溫度在20℃以上，病斑數增加快。

本病為潛伏感染病害，病菌侵入檸檬組織後，被害果實在生育期間並不出現病徵，果實近成熟時，果皮上初呈現紅褐色圓形小斑，約1~2mm，略凹陷，後轉黑色，最後為淡褐色病斑呈不正圓形。被害病斑上著生小黑點為本菌之柄子殼，柄子殼內產生分生孢子，冬季乾旱後伴隨而來之春雨，枯枝落葉上的成熟子囊殼，最容易釋放子囊孢子，為本



▲ 圖6、黑星病在果實上形成黑褐色圓斑



病害的主要感染源。降雨為本病最易發生之環境條件，樹齡高或樹勢較弱者，較易被感染而罹病。

防治方法：

- 1.注意果園衛生，冬季剪除枯枝，杜絕感染源，並注意修剪整枝，使植株通風良好，日照充足，避免濕度太高，促進孢子之發芽感染，罹病枝條應燒毀。
- 2.可參考植物保護手冊推薦藥劑防治每隔1~2週施藥一次，如無雨時施藥間隔可視情況延長。

(三) 柑桔潰瘍病 (Citrus canker)

病原菌：

Xanthomonas campestris pv. *citri* (Hasse) Vauterin et al. 1995

Xanthomonas campestris pv. *citri* (Hasse) Dye 1978)

病徵及發病生態：

潰瘍病是目前栽培柑橘類上最重要一種細菌性病害。潰瘍病嚴重發生時，葉片大量掉落，嚴重影響植株光合作用，造成樹勢衰弱。罹病果實市場價格低落。潰瘍病發生於葉片，枝梢及果實等部位。(1)葉片部分：最初發生於幼葉上，呈細小透明水浸狀暗綠色斑點。逐漸擴展變為白色或灰色，最後表皮破裂，呈現鮮褐色海綿狀木栓化，病斑之邊緣有黃色暈環，此為與瘡痂病不同之處。(2)果實部份：初期為紅褐色小點，略隆起，隨著病勢進展，病斑逐漸擴大與葉片上病斑相似，病斑亦缺乏鮮明之



▲ 圖7、潰瘍病葉片發生病斑之邊緣有黃色暈環



▲ 圖8、檸檬枝條受潰瘍病為害



黃色暈環，但表面木栓化更甚，外觀粗糙。病斑內有無數病原細菌，如遇雨露即溢出，以水滴濺散傳染為主，或藉昆蟲或其他因子傳播危害。

此病原細菌可在園中雜草上及土中存活數日至數個月，於每年的3~4月間梅雨季節開始發生，但容易發病

的時期是5~9月。春季幼葉感染後，其病斑上繁殖的細菌為二次感染源，藉風雨攜帶再傳染到幼果及夏秋梢，造成病害發生。

病原細菌在葉片及夏秋梢上的病斑越冬，翌年春季於原來的病斑上繁殖，成為初次感染源。此病原細菌主要靠雨



▲ 圖9、果實受潰瘍病危害情形



▲ 圖10、果實受潰瘍病危害形成木栓化裂果



▲ 圖11、果實受潰瘍病危害產生裂果流膠情形



▲ 圖12、葉片受潛葉蛾危害造成而有傷口產生之後易受潰瘍病危害



水及風傳播，風雨造成之傷口為病原細菌侵入之重要途徑，尤其在風雨後，病害發生十分嚴重。此病原細菌亦可附於人畜、昆蟲、農具而傳播，如受潛葉蛾危害之葉片，發病極為嚴重。

防治方法：

- 1.於休眠及花芽分化期徹底進行整枝修剪，罹病枝條應先行剪除後搬離果園或燒毀。
- 2.強風地區避免種植感病品種。
- 3.注意防風，避免造成傷口，迎風面可種植防風林。
- 4.防治好潛葉蛾，避免受到危害。
- 5.種植檸檬苗時應將所有罹病部位減除，並燒毀。
- 6.勿施用過多氮素肥，以免延緩葉片成熟，而延長感染時期。
- 7.雨季(4~8月)時可參考使用4-4式波爾多液每隔15天施藥1次，約連續3~4次（高溫時易發生藥害）；56%氧化亞銅可濕性粉劑600倍，每隔15天施藥一次，約連續3次；81.3%嘉賜銅可濕性粉劑1000倍，發病初期開始施藥，每隔2星期施藥1次，連續3次，可視風雨侵襲情況酌予增加噴藥次數。

（四）柑桔瘡痂病 (Scab of orange)

病原菌：

有性世代 *Elsinoe fawcettii* Bitanc. & Jenkins

無性世代 *Sphaceloma fawcettii* Jenkins

病徵及發病生態：

此病原菌僅為害幼葉、嫩枝及幼果，當組織成熟硬化後，病原菌就無法再侵入感染。此病菌以菌絲形態在葉片及枝條的病斑內越冬，靠雨水、露水及風傳播。

病原菌侵染及發病的最適溫度為25~26℃，水分充足的環境如春季或夏初降雨頻繁時尤其嚴重。被害部位初呈現淡褐色隆起之小點，葉片被感染面



▲ 圖13、果實受瘡痂病危害情形



呈圓形乳狀隆起而背面則凹陷，隨著組織之生長，病斑長成畸型木栓化凸起之疣狀物，狀似瘡痂，愈幼嫩組織被感染時，疣狀物之凸起愈明顯，病斑大小、形狀不一且無黃量。

而病斑上木栓化疣狀物是被害組織抵抗病原菌侵入，行細胞分裂造成的。當被害組織成熟，細胞機能衰弱時，病斑不會明顯的突起，僅形成瘡疤形。此病原菌分生孢子主要靠雨水傳播，降雨頻繁的春、夏季易發病，亦較嚴重。

防治方法：

1.採果後，剪除會成為第一次傳染源的越冬病葉及病枝。

2.勿多施氮肥、避免密植、促進通風、日照充足並促使新萌發枝葉迅速成熟。

3.藥劑防治：(1)花苞將開放時行第一次施藥，結小果時行第二次施藥，隔3星期再行第三次施藥。(2)每公頃的施藥量視植株大小而異，藥量可酌情增減。(3)剪除植株患病部位，另田間之落花、枯枝與落果，均須清除並燒毀之。(4)植物保護手冊推薦用藥：23%亞托敏水懸劑(6天)、15%易胺座可濕性粉劑(6天)、39.5%扶吉胺水懸劑(10天)、50%免賴得可濕性粉劑(18天)、40%快得寧可濕性粉劑、70%甲基多保淨可濕性粉劑、70%腈硫醃水分散性粒劑、70%腈硫醃可濕性粉劑。



▲ 圖14、果實受瘡痂病危害形成木栓化疣狀凸起



▲ 圖15、果實受瘡痂病危害情形



(五) 柑桔油斑病 (油脂病) (citrus greasy spot)

病原菌：

Mycosphaerella citri (有性世代)

Stenella citrigrisea (無性世代) (Sny.

Cercospora citrigrisea)

病徵及發病生態：

當檸檬植株衰弱時，此病原菌容易危害果實及葉片，本病為潛伏感染，葉片老熟後才容易出現明顯的病徵。危害初期在葉片背面出現針頭大斑點，黑褐色，逐漸擴大，呈深黃褐色，半透明不規則形油浸狀斑點。黃斑中心逐漸產生紫褐色小粒，略隆起粗糙。後期，多數小病斑匯合成大病斑，呈圓形，多角形或不規則形，外表不整齊油漬狀，呈污黃褐色、紫黑色或黑色，其大者可達10 mm左右。發病後期，葉兩面均出現明顯病斑，背面病斑較表面者多且大，但葉表面病斑有明顯的黃暈。罹病葉片衰老後，油斑附近產生許多小黑點（孢子腔），易引起落葉，導致樹勢衰弱。

在果實上，形成密佈的小黑點而不擴大，此病原菌殘存於落葉中，翌春降雨後，形成子囊孢子，隨雨水攜帶至葉片與果實。子囊孢子發芽後，發芽管

長成多分枝的表生菌絲，遊走於寄主表面，再經氣孔侵入，在細胞間隙生長擴展，等寄主老化與衰弱時出現病徵。而病原孢子放出多寡視下雨的情形而定，常在4~5月間，在落葉上形成子囊孢子，當下雨或濃霧時，由地面上放射子囊孢子，由氣孔感染葉片及果實。



▲ 圖16、葉片受油斑病危害情形



▲ 圖17、葉片受油斑病危害情形



防治方法：

1. 注重施肥管理，多施有機質肥料，維持樹勢健旺。
2. 落葉埋入土中，減少子囊孢子的產生。
3. 藥劑防治。本病尚無正式推薦藥劑。但在主要感染時期的4~5月間，噴2~3次藥劑。波爾多液及無機銅劑的效果最佳。

(六) 褐腐病 (brown rot of citrus): 農民俗稱「水傷」。

病原菌：*Phytophthora* spp.

病徵及發病生態：

本病原菌為疫病菌，可危害檸檬之

根系(根腐病)、樹基部(裾腐病)、幼嫩芽葉(芽葉疫病)及果實(褐腐病)。

此病原菌為土棲菌，病原菌一般以菌絲形態存活於地下根系中，當土壤因灌水或降雨而致土壤濕度飽和時，病根上的菌絲即形成孢囊，釋放游走子，藉風雨傳播飛濺至近地面之果實而誘發病害，當雨水或露水持續存在10幾小時以上，更易造成嚴重發病。在早春等下雨季節發生多。扁蝸牛亦可將褐腐病菌帶至健康果實造成感染。

果實被感染後，出現淡灰褐色水浸狀斑點，病斑迅速擴展成褐色圓形狀，有時整個腐爛，果實黃化掉落，有酸臭味，濕度高時病斑上長出白色菌絲及孢囊。果實在貯運期間，亦會因與病果接觸而被感染，引起整箱果實褐化腐敗。本病原有時感染幼葉、芽及嫩枝，造成芽及葉的疫病，初呈水浸狀，逐漸轉為褐到黑色。

防治方法：

1. 草生栽培，可減少發病。
2. 於下雨前利用亞磷酸+氫氧化鉀(1:1)(即1000倍)預防之。
3. 參考植保手冊藥劑防治。
4. 注意田間衛生。



▲ 圖18、果實受褐腐病危害情形



（七）裾腐病（流膠病、根腐病）

病原菌：

Phytophthora parasitica *P. palmivora*
*P. citrophthora*等，即疫病菌較常見，
其他還有如病原菌*Diplodia natalensis*、
Rhizoctonia sp. 及*Phomopsis* sp. 等。

病徵及發病生態：

引起流膠的原因很多，如昆蟲侵害、
機械傷害、化學物質等因素的刺激和其
他生理失調等，都會引起樹幹及枝條流
膠。此病害通常發生於靠近地面的樹幹
基部與主根，及其他枝梢。被害之樹幹或
枝條樹皮表面會出現狹細縱裂，由裂口流
出透明淡色的液狀樹脂，沿樹皮流下成
透明的粗線，樹脂硬固後顏色加深，被害
部皮層變色，部分脫落致使木質部暴露，
而罹病枝幹衰弱易造成葉片枯黃落葉，
被害枝梢枯萎，甚至全株枯萎死亡。本病
菌為土棲菌，一般經傷口感染，若有線蟲
危害根部可能促進此病感染。於地下水
位高或排水不良的地方多發生。

防治方法：

1. 注意園內水分管理，勿乾旱及水分過多；靠海、風大或於道路旁地區要注意風勢，施肥量要適當，氮肥勿過量，加強病蟲害管理等，可使此病害減少。



▲ 圖19、樹幹受流膠病危害情形



▲ 圖20、樹幹受流膠病危害情形



▲ 圖21、樹頭基部受流膠病危害情形



▲ 圖22、可用利刀切除患部及周圍組織，利用高濃度之76.5%銅滅達樂可濕性粉劑或27.12%三元硫酸銅水懸劑加水調成糊漿，塗抹於切除部位

2. 使用清潔之地下水或自來水灌溉；果園保持良好排水，避免長期淹水。
3. 使用抗病砧木(枳殼或廣東檸檬)，種植時務使接穗與砧木接合點高於地面30公分以上，以避免土壤中疫病菌飛濺到接穗部位。
4. 果園施行草生栽培；除草時勿傷及枝幹。
5. 可用利刀切除患部及周圍組織，利用高濃度之76.5%銅滅達樂可濕性粉劑或27.12%三元硫酸銅水懸劑加水調成糊漿，塗抹於切除部位。
6. 非農藥防治：用亞磷酸+氫氧化鉀各200倍混合噴施地際部，連續3次，間隔10天，增強抗病力。

(八) 煤煙病 (黑煤病)

常發生於枝葉及果實上，產生褐

色、黑色的被覆物，為煤煙菌的菌絲與孢子混合體。被覆物易阻礙葉片光合作用及呼吸作用，而影響植株生長勢及果實外觀。此病以冬季乾旱期，管理不佳，通風不良之果園發病嚴重，昆蟲孳生蔓延嚴重之枝葉或果實容易罹病。煤煙病菌為腐生菌，以同翅目昆蟲如介殼蟲類、蚜蟲類、木蝨及粉蝨類等害蟲所分泌的蜜露為養分繁殖，附在葉片表面，影響光合作用與呼吸作用，導致樹勢衰弱。煤煙病一般靠孢子隨風傳播，但亦可靠昆蟲攜帶孢子或菌絲片段而傳播。

防治方法：

1. 適宜的整枝，促進園內通風及採光，以減少同翅目昆蟲危害。
2. 防治藥劑可參考附件。



▲ 圖23、由介殼蟲、蚜蟲、木蟲或粉介殼蟲類等害蟲危害植株，引起葉片及果實煤煙現象(煤煙病或黑煤病)

三、重要蟲害種類

(一) 柑橘木蟲 (*Diaphorina citri*)

成蟲善跳躍，常於嫩葉(芽)上吸食，交尾後產卵於嫩葉(芽)上，每隻雌蟲產卵800粒左右，終年發生。一年可發生7~8代左右。卵期約4~23天，橙黃色、光滑，半埋於組織內。若蟲體色為淡黃綠色，體扁平，複眼紅色，略被白色蠟粉，喜與成蟲群集嫩梢吸食汁液，且分泌白色蠟質和蜜露，吸引螞蟻等來取食，及誘發煤煙病發生，被害嫩梢常成畸形，捲曲不展。

成蟲褐色，頭三角形突出，觸角細短，足的腿節，粗壯而善跳躍，常斜豎在嫩葉上。前翅有褐色斑紋，後翅透明無色，體長2~2.5公厘。

此蟲全年均會發生，於春、夏芽期發生較多，當檸檬新梢萌芽時，成蟲即飛來產卵，產卵期30~80天。卵孵化為若蟲，即成群刺吸食嫩芽之汁液，危害嚴重時至使嫩芽乾枯脫落，或產生畸型枝條，若蟲分泌白色蠟質和蜜露，誘發煤病，影響果樹之光合作用；一般而言，對檸檬之直接為害並不嚴重，之所以受人重視，乃其為柑桔黃龍病之媒介昆蟲，此病害對柑橘事業影響最深遠。月桔(七里香)亦為其主要寄主。

防治方法：

1. 防治藥劑可參考附件。
2. 柑桔木蟲在臺灣有多種天敵，如木蟲跳小蜂(*psyllacphagus diaphorinae* Lin and Tao)，安平草蛉(*Chrysopa*



▲ 圖24、柑橘木蝨危害新芽狀



▲ 圖25、柑橘木蝨若蟲狀



▲ 圖26、柑橘木蝨成蟲狀

boninensis Okamoto)和六條瓢蟲 (*Menochilus sexmaculatus* Fab.)。農試所亦於七十三年自法屬留尼旺島 (Reunion)引進木蝨若蟲之寄生蜂 (*Tetrastichus radiatus* Waterston) 進行生物防治，經繁殖釋放後，現已在本島立足。

(二) 蚜蟲類 (Aphis)：有大桔蚜、捲葉蚜、桃蚜及棉蚜等。

成蟲體呈多種顏色，體長1.4~1.8公厘，在春夏之交發生最多。成蟲、若蟲群集新梢嫩葉吸取汁液，分泌蜜露誘引螞蟻及誘發煤病。受害嫩葉捲縮，新梢生長受阻，又分泌蜜露，誘發煤病，光合作用亦可能因煤煙病而下降。

防治方法：

1. 蚜蟲類包括大桔蚜、小桔蚜及棉蚜，均可任選下列一種藥劑於春夏芽萌發時，每10日施藥一次，共施藥2次防除

之。如50%福賜米松乳劑1000倍，可同時防除潛葉蛾及椿象類。44%大滅松乳劑1000倍，可以同時防除其他害蟲。

2. 捲葉蚜的天敵種類極多，分為以下幾類：

(1) 瓢蟲類：食性雜，成蟲和幼蟲同樣捕食蚜蟲，春、夏季節可以抑制蚜蟲的為害。不過夏季瓢蟲的蛹多被寄生蜂寄生，使瓢蟲棲群密度大減，影響其對蚜蟲的防治效果。

(2) 食蚜虻類：食性雜，夏季密度最高，幼期捕食蚜蟲，甚數量約占捕食蚜蟲的天敵總數的三分之二，可視為柑橘蚜蟲類的主要天敵，可惜其蛹期也有多種寄生蜂寄生，常使其密度顯著降低。

(3) 草蛉類：食性雜，對柑橘蚜蟲抑制作用不如前二類重要。但其對柑橘介殼蟲和粉介殼蟲的抑制能力較強。



▲ 圖27、新梢受捲葉蚜蟲危害情形



▲ 圖28、新梢受蚜蟲危害情形

(4)寄生蜂類：種類甚多，以蚜繭蜂科和擬跳小蜂科最為重要。前者成蟲體軀黃褐色，後者成蟲多為黑色，都用產卵管刺入蚜蟲體內產卵，寄生蜂幼蟲孵化後吸取蚜蟲體液，發育成熟後，吐絲結成黃色或黑色的繭，被寄生蚜蟲死亡後屍體膨大乾硬，成殭屍狀，經過數天，寄生蜂即由蚜蟲體內羽化而出。

(三) 薊馬類 (Thrips)

危害檸檬之薊馬種類以小黃薊馬 (*Scirtothrips dorsalis*) 及臺灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa* Trybom) 為主。若、成蟲主要危害未展開的嫩葉至開花花朵內，甚至幼果。以蛹或成蟲，在寄主作物落葉或很淺的土內過冬。春季，

成蟲從地面爬出，寄生在寄主植物的芽部並產卵。

此類害蟲體型細小，習性又好隱藏，農友常忽略它的存在。新芽生長期，葉片受害後會呈縱向皺縮，無法正常生長。在開花期，薊馬會群集花器取食，造成花器受害而影響授粉。在幼果期，薊馬會以刺吸式口器刺破檸檬幼果表皮細胞吸取汁液，造成果皮粗糙或呈銹斑而無光澤，危害狀呈不規則形，隨果實長大而顯著，在發現果實受害時，都，往往已失去最佳防治時機。

薊馬類成蟲體小，長約1公厘，在寄主花器基部、嫩葉、葉柄或果柄組織中產卵，1、2齡若蟲在花器或嫩葉上吸食汁液至使嫩葉出現鏽色斑點，葉片皺縮變



▲ 圖29、小黃薊馬成蟲



▲ 圖30、薊馬銼吸葉片造成鑹斑及捲曲狀



▲ 圖31、檸檬開花後薊馬躲藏於花朵中



▲ 圖32、薊馬危害果實表皮呈鑹斑狀

形。危害幼果出現疤痕，嚴重銼吸表皮細胞使之壞死，後隨果實長大，果皮產生鑹斑，呈灰白色或粗糙疤痕，影響品質甚鉅。雌蟲能產200～300粒卵，卵呈乳白色，幼蟲淡黃色，擬蛹常存在土隙和腐敗葉片中，完成1世代約需2～3星期。

防治方法：

1.防治藥劑可參考附件。

2.本蟲對黃色及藍色具有趨性。使用黃色及藍色黏板懸掛在檸檬園中，可監測其數量，有助於及早防治。

(四) 潛葉蛾 (畫圖蟲)

(*Phyllocnistis citrella*)

一年發生9～11代，成蟲體長約0.2公分，雌蛾夜間產卵於嫩芽或新葉的中脈端部附近，卵型為扁平，無色透明，



▲ 圖33、潛葉蛾危害葉片狀，老熟幼蟲多潛食到葉片邊緣，把葉緣捲起在其中吐絲結繭化蛹，被害葉片多產生捲曲，影響植株生長勢



▲ 圖34、潛葉蛾幼蟲危害葉片狀



▲ 圖35、潛葉蛾成蟲

卵期3~7天，幼蟲一旦孵化即刻潛入葉部組織內取食葉肉，形成蜿蜒區曲折的隧道，幼蟲期18~23天。多在葉下表潛食，偶可潛食葉之上表組織，將近老熟之幼蟲，多潛達葉緣，將此葉緣捲起，供作結繭化蛹庇護之處，蛹期7~9日。

防治方法：

防治藥劑可參考附件。

(五) 角肩椿象

(Rhynchocoris humeralis)

年發生1~4代，以成蟲越冬，翌年5月開始活動，至6、7月果實形成時出現最盛。喜棲息於樹梢及外側枝條，高溫時非常活躍，一驚即逝，不易捕捉，但清晨露重時多靜止不動，易以網捕殺。卵球形，表面光滑。若蟲體綠色，似成



▲ 圖36、角肩椿象幼(若)蟲孵化後聚集



▲ 圖37、角肩椿象幼(若)蟲



▲ 圖38、角肩椿象成蟲狀

蟲，惟前胸兩側不甚突出，且背面有小黑紋。若蟲或成蟲受驚時，常分泌臭液。成蟲體鮮綠色，頭部黃褐色突出前方，觸角 5 節，黑色。前胸背兩側突出如菱角，半翅鞘基部有黃褐色縱紋 2 條，其膜質部為黑色。腹節背面後緣兩側突出若刺，體長23公厘。雌成蟲必先吸食果汁方可產卵，以10~20粒平行排列產於葉上，每雌蟲可產 42~252粒，卵期 4~10 日。後期產的卵，多被卵蜂(*Anastatus gormosamus*)寄生，卵塊被寄生率達 71%，卵粒達 57~100%，值得重視。若蟲脫皮 4 次，經36~68天為成蟲，成蟲壽命長達10個月。若蟲、成蟲專吸食果液，致使果皮硬化而呈褐斑，甚而果肉緊縮，水分減少，降低品質，產生嚴重的落果現象，造成鉅大損失。

防治方法：

防治藥劑可參考附件。

(六) 星天牛 (天牛、掘蟲)

(*Anoplophora macularia*)

一年發生1世代，全年皆可發生，但以4~9月為其高峰，尤其於夏天雨季時。成蟲體長約2.5~3.5公分，成蟲產卵前常棲息在植株基部或較粗之枝條間，啃食嫩枝皮部維管束組織，造成植株枝



▲ 圖39、星天牛產卵前常棲息在植株基部，啃食基部樹皮



◀ 圖40、星天牛幼蟲孵化後會啃食植株基部而產生蟲孔



▲ 圖41、星天牛幼蟲孵化後會啃食植株基部而產生許多木屑



▲ 圖42、幼蟲孵化後先蛀食果樹皮層，之後就會蛀入木質部，造成植株失水萎凋死亡

條枯死或失水萎凋死亡。成蟲交尾後即產卵，雌蟲產卵時先用口器將樹皮咬食形成裂縫，後插入產卵管產卵，雌成蟲一生可產8~20粒卵。幼蟲孵化後先蛀食植株基部皮層，1個月後就會蛀入木質部，幼蟲期可達10個月左右，於翌年春天化蛹，蛹期1~2星期，成蟲羽化後常在樹皮內靜止約1個半月後，咬一圓孔飛出，成蟲壽命長約1個月。



◀ 圖43、星天牛的蛹期約1~2星期，俟羽化後常在樹皮內靜止約1個半月，咬一圓孔飛出



◀ 圖44、星天牛幼蟲狀



▲ 圖45、利用魚網把植株基部(約60-90公分左右)圍起來，防止星天牛成蟲危害

◀ 圖46、星天牛成蟲狀

防治方法：

- 1.燈光誘殺成蟲。
- 2.樹幹基部自地面至1公尺高度之部分，塗布石灰乳劑或包塑膠布或紗網狀(似穿裙)以防雌蟲產卵。
- 3.先以鐵絲或鐵製等工具挖刺(死)幼蟲後以40.64%加保扶水懸劑100倍，將藥液注入蛀孔後，用棉花塞住洞口防治之。

(七) 東方果實蠅 (蜂仔)

(*Bactrocera dorsalis* Hendel)

一年約發生8~11世代，終年可見。成蟲係白天活動，常徘徊飛行於果園及其它非寄主植物和叢林間。卵白色，圓筒形，一端尖小另端鈍圓，中央部略彎曲。

幼蟲為黃白色圓錐形蛆。蛹淡黃色有光澤，大小約5x2.5公厘，頭頂尖，肢超過尾，翅芽長達胸部中央。成蟲體橙黃色，翅透明，翅脈褐色，前翅具有黑色斜紋，體長7~8公厘。頭部複眼間黃色，單眼黑色，腳背黑色且密生淡黃色短毛。腹部黃色甚至赤黃色，基部呈黑色，第2節淡黃色，第3節以下多為褐色，翅透明。

成蟲自土中羽化，以蚜蟲、介殼



◀ 圖47、東方果實蠅成蟲狀



蟲、粉蟲、木蟲等昆蟲所分泌之蜜露及植物花蜜為食，而後交尾、產卵。卵產於成熟之果實內，產卵管插入果皮內產卵，造成果皮外表黏黏的，卵孵化後蛀入果肉取食，幼蟲期約17~35天，化蛹前之幼蟲具跳躍習性，老熟幼蟲會鑽入土內化蛹，蛹期約6~27天。

幼蟲在果實內取食，被害果肉為水

浸狀，成蟲產卵時以產卵管刺裂果皮，造成傷口導致二次感染，致使果實腐爛而落果。

防治方法：

- 1.懸掛本場研發之長效型誘殺器內有甲基丁香油誘殺劑於果園內，每公頃懸掛7~8個，須持續且與鄰近果園大面積共同懸掛誘殺。



▲ 圖48、果實疫病及受果實蠅危害



▲ 圖49、把不好果實或受病蟲危害之果實清理乾淨，即田間衛生做好，乃為減少病蟲害的最佳方法。東方果實蠅幼蟲狀



▲ 圖50、利用噴霧式蟲膠噴灑於寶特瓶上誘殺果實蠅情形



▲ 圖51、懸掛誘殺器誘殺果實蠅情形

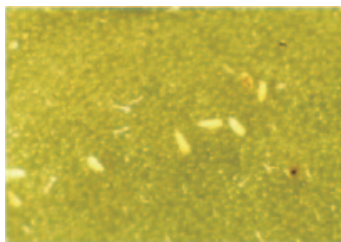


2.田間衛生需做好，落果要清除放置於塑膠袋或密閉之桶子內，不讓其羽化成功。

四、有害動物種類

(一) 柑橘锈螨 (锈壁蝨)

柑橘锈 (锈壁蝨)於檸檬植株上終年發生，乾旱季節發生特別嚴重，果皮、葉片及嫩枝均可受害。但主要危害檸檬果實。雌蜱通常行單性生殖，卵散產柑桔果皮之凹陷處或葉之中脈附近，一生可產卵數粒至10餘粒，最多可產29粒，卵期3~9天，幼期2~6天，若



▲ 圖52、柑橘锈螨狀

蜱期2~13天，完成一代7~10天。其體極微小約0.1~0.2公釐，嚴重發生時，蟲體所脫之白色皮殼附於果實表面，像是披上一層灰塵般。成蟲以及若蟲同樣吸食果實汁液，受害果皮其油胞被破壞，精油揮發及失去水份，變成銀白色，果皮變厚且呈黑褐色，像火燒現象，即俗稱的象皮病或黑檸檬，影響檸檬品質甚鉅。全年中以7~9月的颱風季節及12月



▲ 圖53、果實受柑橘锈螨危害情況



▲ 圖54、柑橘锈螨危害果實，使果皮轉為造成黑褐色，俗稱象皮病，亦稱火燒檸檬





至隔年1~2月低溫時密度較低外，其餘發生嚴重，柑橘銹（銹壁蝨）抗藥性高，故防治較困難，最好選用不同類別藥劑輪流使用防治之。

防治方法：

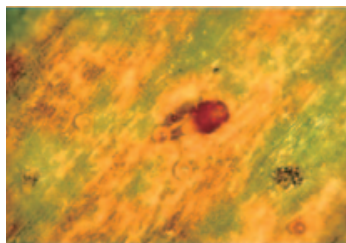
- 1.因柑橘銹（銹壁蝨）易產生抗藥性，同類藥劑不宜繼續使用二次以上，以免產生抗藥性，最好每次選用不同類藥劑輪流使用。
- 2.防治藥劑可參考附件。

（二）柑桔葉蟬

〔*Panonychus citri* (McGregor) 〕

年發生25~30代，可寄生於葉之上下表皮，尤其在乾燥的氣候下，此越容易發生。雌雄交尾後，雌多產卵於葉背主脈兩側及葉柄、嫩枝、果皮等處。成壽命約18天，完成一代約需21~35天。一般雌在第三次脫皮前之靜止期，雄即等候其旁，待雌脫皮隨之即與之交尾，交尾時雄在雌之下方，交尾後即可產卵，每日約可產卵2、3枚，一年可產30~40粒。其族群密度

常在2~6月間



▲ 圖55、柑桔葉蟬成蟲及其卵狀

和10~12月間出現二明顯高峰，7~9月的颱風季節密度較低，但颱風較少的年份，密度仍然甚高。各期體同時食害嫩枝葉及果實，被害處形成蒼白斑點，發生嚴重時，葉變為淡黃綠，生長受阻，導致落葉、落果甚至不正常之開花。

防治方法：

可參考植保手冊上推薦之藥劑，但要注意，因為葉類易產生抗藥性，同類藥劑不宜繼續使用二次以上，以免產生抗藥性，最好每次選用不同類藥劑輪流使用。



▲ 圖56、檸檬葉片受葉蟬危害造成白點狀



▲ 圖57、檸檬果實受葉蟬危害造成白點狀



附件一、柑桔類病蟲害防治用藥摘要表

高雄區農業改良場 1050810 整理

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
16%腈硫克敏水分散粒劑	FRAC M9FRAC 11	黑星病	1,000	21	腈硫醃2.0 百克敏1.8	兼防黑點病及瘡痂病
80%免得爛水分散性粒劑	FRAC M3		500	2.5	2.0	
80%鋅錳乃浦可濕性粉劑	FRAC M3		500	40	2.0	兼防黑點病
70%甲基鋅乃浦可濕性粉劑	FRAC M3		500	40	2.0	兼防黑點病
50%免賴得可濕性粉劑 ㊟	FRAC 1		3,000	未訂	檸檬5.0 其他柑桔類3.0	
75%四氯異苯腈可濕性粉劑	FRAC M5		500	-	3.0	
70%腈硫醃水分散性粒劑	FRAC M9		1,000	30	2.0	兼防其他真菌性病害
50%免賴得可濕性粉劑 ㊟ + 礦物油	FRAC 1 FRAC NC		4,000 混合 200	-	免賴得 檸檬5.0 其他柑桔類3.0	
80%鋅錳乃浦可濕性粉劑+礦物油	FRAC M3 FRAC NC		650 混合 200	40	2.0	兼防其他真菌性病害
23%亞托敏水懸劑 ㊟	FRAC 11	瘡痂病	3,000	6	10.0	兼防其他真菌性病害
15%易胺座可濕性粉劑	FRAC 3		3,000	6	0.5	
39.5%扶吉胺水懸劑	FRAC 29		2,000	10	0.2	兼防葉蟬類
50%免賴得可濕性粉劑 ㊟	FRAC 1		3,000	未訂	檸檬5.0 其他柑桔類3.0	廣效性殺菌劑
40%快得寧可濕性粉劑	FRAC M1		500	-	2.0	廣效性殺菌劑
70%甲基多保淨可濕性粉劑	FRAC 1		1,000	-	檸檬5.0 其他柑桔類3.0	

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
70%腈硫醃水分散性粒劑	FRAC M9	瘡痂病	1,000	30	2.0	兼防其他真菌性病害
10%維利黴素溶液	FRAC 26	潰瘍病	800	-	免訂	
72%波爾多可濕性粉劑	FRAC M1		500	6	免訂	兼防其他真菌性病害
56%氧化亞銅可濕性粉劑	FRAC M1		600	-	免訂	兼防其他真菌性病害
81.3%嘉賜銅可濕性粉劑 ㊟	FRAC 24 FRAC M1		1,000		嘉賜黴素未訂 鹼性氯氧化銅 免訂	兼防其他真菌性病害
61.4%氫氧化銅水分散粒劑	FRAC M1		500	-	免訂	兼防其他真菌性病害
50%三氟敏水分散粒劑	FRAC 11	黑點病	10,000	14	0.5	兼防其他真菌性病害
56%貝芬硫醃可濕性粉劑 ㊟	FRAC 1 FRAC M9		800	30	貝芬替(檸檬5.0 其他柑桔類3.0) 腈硫醃2.0	兼防其他真菌性病害
22.7%腈硫醃水懸劑	FRAC M9		1,000	20	2.0	兼防其他真菌性病害
80%鋅錳乃浦可濕性粉劑	FRAC M3		500	40	2.0	兼防其他真菌性病害
33%鋅錳乃浦水懸劑	FRAC M3		500	40	2.0	兼防其他真菌性病害
40%腐絕可濕性粉劑 ㊟	FRAC 1	儲藏性病害	500	4	10.0	廣效性殺菌劑
25%克熱淨溶液	FRAC M7		2,000	4	0.5	兼防其他真菌性病害
40%腐絕可濕性粉劑 ㊟	FRAC 1		500	4	10.0	廣效性殺菌劑
40%芬滅松乳劑㊟	IRAC 1B	寄生性線蟲	20.00	-	0.1	
25%幾丁質粒劑			7.5kg/株	-	免訂	

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
10%普伏松粒劑	IRAC 1B	寄生性線蟲	30kg/公頃	-	0.02	
30%滅線蟲粒劑			28kg/公頃	-	0.5	
10%芬滅松粒劑⑤	IRAC 1B		30k/公頃	.	0.1	
5%丁基加保扶粒劑⑤	IRAC 1A		30k/公頃	-	2.0	兼防其他蟲害
10%托福松粒劑	IRAC 1B		80kg/公頃	-	0.01	兼防其他蟲害
27.12%三元硫酸銅水懸劑	FRAC M1	疫病	800	6	免訂	兼防其他真菌性病害
80%福賽得可濕性粉劑	FRAC 33		200	6	10.0	
76.5%銅滅達樂可濕性粉劑⑤	FRAC M1 FRAC M4		1,000	9	0.5	兼防其他真菌性病害
53%鋅錳右滅達樂水分散性粒劑⑤	FRAC M3 FRAC M4		500	21	二硫代2.0 滅達樂0.5	兼防其他真菌性病害
58%鋅錳滅達樂可濕性粉劑⑤	FRAC M3 FRAC M4		500	21	二硫代2.0 滅達樂0.5	兼防其他真菌性病害
23.6%百克敏乳劑	FRAC11.C3	炭疽病	3,000	7	1.0	兼防黑星病及瘡痂病
80%免得爛水溶性粒劑	FRAC M3		500	25	20.	兼防疫病
40%布芬淨水懸劑	IRAC 16	有殼介殼蟲類(黑點介殼蟲、褐圓介殼蟲、黃點介殼蟲等)	1,500	18	0.5	兼防木蝨
11%百利普芬乳劑	IRAC 7C		1,500	12	0.3	兼防木蝨及蚜蟲
33%納得護賽寧可濕性粉劑⑤	IRAC 1A IRAC 3A		1,200	9	納乃得1.0 護賽寧1.0	兼防蛾蝶類、薊馬、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
31.6%丁基加保扶乳劑⑤	IRAC 1A		400	21	2.0	兼防蛾蝶類、薊馬、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
50%馬拉松乳劑 混合 95%礦物油乳劑	IRAC 1B FRAC NC	有殼介殼蟲類(黑點介殼蟲、褐圓介殼蟲、黃點介殼蟲等)	800 混合 95	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、葉蟬等害蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
44%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		1,000	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
20%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		450	21	2.0	同上
20%布芬三亞蟎乳劑	IRAC 16 IRAC 19		1,000	18	布芬淨0.5 三亞蟎0.2	兼防葉蟎害蟲
95%礦物油乳劑	FRAC NC	無殼介殼蟲類(綠介殼蟲、半圓堅介殼蟲等)	95			兼防葉蟎
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800 + 900	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
44%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		1,000	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
20%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		450	21	2.0	同上
50%加福松乳劑	IRAC 1B	粉介殼蟲類(球粉介殼蟲、桔粉介殼蟲、白粉介殼蟲等)	1,000	15	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
44%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		450	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
50%速殺氟水分散性粒劑	IRAC 4C		7,500	14	未訂	對蜜蜂劇毒，避免花期使用
150g/L 賜派滅水分散性油懸劑 [Ⓢ]	IRAC 23	介殼蟲類	3,000	7	0.5	兼防粉介殼蟲類、粉蝨類及薊馬類
100g/L 賜派滅水懸劑	IRAC 23		2,000	7	0.5	同上

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
11%百利普芬水基乳劑	IRAC 7C	介殼蟲類	1,500	12	柑橘類0.5 檸檬 0.3	
20%免扶克乳劑◎	IRAC 1A	蚜蟲類 (捲葉蚜、大桔蚜等) 蚜蟲類 (捲葉蚜、大桔蚜等)	800	20	1.0	兼防木蝨
44%大滅松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	21	20.	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾等害蟲
25%硫滅松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	18	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾等害蟲
25%滅賜松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	14	0.5	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾等害蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾等害蟲
40.64%加保扶水懸劑◎	IRAC 1A		1,200	7	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾及薊馬等害蟲
40%丁基加保扶可濕性粉劑◎	IRAC 1A		1,200	20	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾、薊馬等害蟲
20%大滅松乳劑◎	IRAC 1B		450	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、潛葉蛾等害蟲
20%亞滅培水溶性粉劑◎	IRAC 4A		4,000	7	0.5	兼防粉蝨、薊馬及介殼蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B	柑桔木蝨、刺粉蝨	800	-	2.0	兼防蛾蝶類、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
44%大滅松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	21	2.0	兼防蛾蝶類、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
40.64%加保扶水懸劑	IRAC 1A		1,200	7	2.0	兼防蛾蝶類、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬等害蟲

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
50%陶滅蟲可濕性粉劑	IRAC 1B IRAC 1A	柑桔木 蟲、刺粉 蟲	1,000	21	陶斯松1.0 滅必蟲2.0	兼防蛾蝶類、 蚜蟲、潛葉蛾 等害蟲
20%大滅松乳劑 [Ⓢ]	IRAC 1B		450	21	2.0	兼防蛾蝶類、 蚜蟲、潛葉蛾 等害蟲
11.7%賜諾特水懸劑	IRAC 5	潛葉蛾	4,000	6	0.2	兼防其他蛾蝶 類及薊馬類
25%芬諾克可濕性粉劑	IRAC 7B		2,000	12	1.0	
50%陶斯松可濕性粉劑	IRAC 1B		1,500	7	1.0	兼防蛾蝶類、 木蟲及蚜蟲等 害蟲
25%佈飛賽滅寧乳劑	IRAC 1B IRAC 3A		1,000	21	佈飛松1.0 賽滅寧2.0	兼防蛾蝶類、 木蟲及蚜蟲等 害蟲
30%福隆納乃得水懸劑 [Ⓢ]	IRAC 15 IRAC 1A		1,500	20	二福隆1.0 納乃得1.0	兼防蛾蝶類、 木蟲及蚜蟲等 害蟲
1%賽洛寧可濕性粉劑	IRAC 3A		1,600	14	1.0	兼防蛾蝶類、 木蟲、蚜蟲、 蟎類、薊馬類 等害蟲
40%免扶克水懸劑 [Ⓢ]	IRAC 1A		1,200	20	1.0	
2.8%畢芬寧乳劑	IRAC 3A		1,000	20	0.5	兼防蛾蝶類、 木蟲、蚜蟲、 薊馬類等害蟲
2.5%畢芬寧水懸劑	IRAC 3A		1,000	20	0.5	同上
40%益滅賽寧可濕性粉劑	IRAC 1B IRAC 3A		2,500	12	益滅松1.0 賽滅寧2.0	兼防其他蛾蝶 類、木蟲、蚜 蟲、薊馬類等 害蟲
13.5%納得亞滅寧乳劑	IRAC 1A IRAC 3A		1,000	6	納乃得1.0 亞滅寧2.0	兼防其他蛾蝶 類、木蟲、蚜 蟲等害蟲

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
5%護賽寧溶液	IRAC 3A	潛葉蛾	1,500	9	1.0	兼防其他蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、薊馬類等害蟲
2.5%賽洛寧微乳劑	IRAC 3A		4,000	14	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、蟎類、薊馬類等害蟲
2.46%賽洛寧膠囊懸著液	IRAC 3A		4,000	14	1.0	同上
2.8%賽洛寧乳劑	IRAC 3A		4,000	14	1.0	同上
25%陶斯寧乳劑	IRAC 1B IRAC 3A		1,000	14	陶斯松1.0 賽滅寧2.0	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800	14	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、及蚜蟲等害蟲
44%大滅松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
25%硫滅松乳劑◎	IRAC 1B		500	18	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
25%滅賜松乳劑◎	IRAC 1B		1,000	14	0.5	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
50%益滅松可濕性粉劑	IRAC 1B		500	18	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
50%培丹水溶性粉劑◎	IRAC 14		1,000	14	3.0	兼防蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
40%納乃得水溶性粒劑◎	IRAC 1A		1,500	20	1.0	兼防其他蛾蝶類、木蝨及蚜蟲等害蟲
25%納乃得水溶性粉劑◎	IRAC 1A		900	20	1.0	同上

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
24%納乃得溶液 [◎]	IRAC 1A	潛葉蛾	750	20	1.0	同上
10%毆殺滅溶液 [◎]	IRAC 1A		350	7	0.5	兼防銹蟎
11.7%賜諾特水懸劑	IRAC 5	蝶蛾類	2,000	6	0.2	兼防薊馬及潛葉蛾
19.7%得芬諾水懸劑	IRAC 18		2,000	7	1.5	
70%得芬諾可濕性粉劑	IRAC 18		3,000	7	1.5	
30%賜派芬水懸劑	IRAC 23	葉蟎(柑桔紅蜘蛛)	5,000	6	0.5	兼防銹蟎
10%得芬瑞可濕性粉劑	IRAC 21A		3,000	9	0.5	兼防銹蟎
99%礦物油乳劑	FRACNC		500	免訂	免訂	兼防銹蟎
10%依殺蟎水懸劑	IRAC 10B		4,000	6	0.7	兼防銹蟎
1%密滅汀乳劑	IRAC 6		1,500	6	0.2	兼防銹蟎
13%芬普毆蟎多水基乳劑	IRAC 3A IRAC 12C		1,000	15	芬普寧0.5 毆蟎多5.0	兼防銹蟎
4%畢汰芬水懸劑	IRAC 21A		3,000	25	0.5	兼防銹蟎
39.5%扶吉胺水懸劑	FRAC 29,C5		2,000	10	0.2	兼防瘡痂病
2.8%畢芬寧乳劑	IRAC 3A		750	10	0.5	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬類等害蟲
2.5%畢芬寧水懸劑	IRAC 3A		750	10	0.5	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬類等害蟲
45%佈賜芬蟎水懸劑	IRAC 12B IRAC 21A		2,500	15	芬佈賜2.0 芬殺蟎0.5	兼防銹蟎
5%芬普蟎水懸劑	IRAC 21A		2,000	15	0.5	兼防銹蟎
20%畢達本可濕性粉劑	IRAC 21A		3,000	6	2.0	兼防銹蟎

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
20%畢達本水懸劑	IRAC 21A	葉蟬(柑桔紅蜘蛛)	3,000	6	2.0	同上
5%合賽多乳劑	IRAC 10A		2,000	9	1.0	兼防銹蟎
10%合賽多可濕性粉劑	IRAC 10A		4,000	20	1.0	同上
7.5%合賽芬普寧乳劑	IRAC 10A IRAC 3A		1,500	21	合賽多1.0 芬普寧0.5	兼防銹蟎
35%芬硫克乳劑	IRAC 9B		1,500	30	1.0	兼防銹蟎
50%芬佈賜可濕性粉劑	IRAC 12B		2,000	60	2.0	兼防銹蟎
42%大克蟎乳劑	IRAC un		900	30	1.0	兼防銹蟎
35%大克蟎可濕性粉劑	IRAC un		750	30	1.0	同上
10%芬普寧乳劑	IRAC 3A		1,500	10	0.5	兼防蛾類害蟲
46.5%愛殺松水基乳劑	IRAC 1B		800	21	3.0	兼防銹蟎
20%三亞蟎乳劑	IRAC 19		1,000	30	0.2	兼防銹蟎
25%新殺蟎乳劑	IRAC un		500	30	3.0	兼防銹蟎
25%蟎離丹可濕性粉劑	IRAC un		500	30	0.5	兼防銹蟎
57%毆蟎多水基乳劑	IRAC 12C		1,500	30	5.0	兼防銹蟎
30%毆蟎多可濕性粉劑	IRAC 12C		1,000	30	5.0	同上
42%克芬蟎水懸劑	IRAC 10A		3,000	30	2.0	兼防銹蟎
18.5%大克蟎可濕性粉劑	IRAC un		400	30	1.0	兼防銹蟎
5%芬普蟎水懸劑	IRAC 21A	銹蟬(柑桔銹蟎、銹蟬)	1,000	21	0.5	兼防銹蟎
50%新殺福化利乳劑	IRAC un IRAC 3A		2,000	21	新殺蟎3.0 福化利1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、銹蟎等害蟲
50%汰芬隆可濕性粉劑	IRAC 12A		1,000	15	1.0	兼防銹蟎

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
30%福隆納乃得水懸劑	IRAC 15 IRAC 1A	銹蟬(柑桔銹蟬、銹蟬)	1,000	20	二福隆1.0 納乃得1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、葉蟬等害蟲
20%畢達本可濕性粉劑	IRAC 21A		3,000	6	2.0	葉蟬等害蟲
50%加福松乳劑	IRAC 1B		1,500	15	1.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
2%阿巴汀乳劑	IRAC 6		2,000	6	0.01	兼防蛾類、粉蝨、蚜蟲、潛葉蛾、蟎類等害蟲
25%新殺蟎乳劑	IRAC un		1,000	21	3.0	兼防銹蟎
25%丁基加保扶可濕性粉劑⑤	IRAC 1A		1,000	12	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬等害蟲
50%芬佈賜水懸劑	IRAC 12B		2,000	60	2.0	兼防銹蟎
10%歐殺滅溶液⑤	IRAC 1A		350	7	0.5	兼防潛葉蛾
42%克芬蟎水懸劑	IRAC 10A		3,000	30	2.0	兼防葉蟎
75%可濕性硫黃可濕性粉劑	FRAC M2		80	免訂	免訂	兼防葉蟎
80%可濕性硫黃可濕性粉劑	FRAC M2		85	免訂	免訂	同上
90%可濕性硫黃可濕性粉劑	FRAC M2		85	免訂	免訂	同上
95%可濕性硫黃可濕性粉劑	FRAC M2		100	免訂	免訂	同上
27.5%石灰硫黃溶液	FRAC M2		800 ~ 1000	3	免訂	兼防葉蟎
30%賽芬蟎水懸劑	IRAC 25	葉蟎類	3,000	15	1.0	兼防銹蟎
39.5%扶吉胺水懸劑	FRAC 29,C5		2,000	10	0.2	兼防其他真菌性病害
20%賜派芬水懸劑	IRAC 23		5,000	12	0.5	兼防銹蟎

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
15%亞砒蟎水懸劑	IRAC 20B	葉蟎類	1,500	21	0.2	
10%芬殺蟎乳劑	IRAC 21A		1,500	9	0.5	兼防銹蟎
15%芬殺蟎水懸劑	IRAC 21A		2,500	9	0.5	同上
18.3%芬殺蟎水懸劑	IRAC 21A		3,000	9	0.5	同上
44%大滅松乳劑 [◎]	IRAC 1B	椿象類 (角肩椿象、南方綠椿象)	1,000	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
20%大滅松乳劑 [◎]	IRAC 1B		450	21	2.0	同上
85%加保利可濕性粉劑 [◎]	IRAC 1A		850	18	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
50%加保利可濕性粉劑 [◎]			500	18	2.0	同上
40.64%加保扶水懸劑 [◎]	IRAC 1A	星天牛	100	10	2.0	防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾等害蟲
20%芬化利乳劑	IRAC 3A	東方果實蠅	2,000	9	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬類等害蟲
50%芬殺松乳劑	IRAC 1B		1,000+ 蛋白質水解物 200倍	21	0.5	200倍為加蛋白質水解物，點噴或局部噴灑，不可噴施於植株上
95%三氯松水溶性粉劑	IRAC 1B		720	-	0.5	加蛋白質水解物，點噴或局部噴灑，不可噴施於植株上
2.8%第滅寧水基乳劑	IRAC 3A		1,500	30	0.05	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、蟎類及薊馬類
2.8%第滅寧水懸劑	IRAC 3A		1,500	30	0.05	同上

藥劑名稱	作用機制代碼	核准防治病蟲害	稀釋倍數	安全採收期(天)	台灣安全容許量(ppm)	本藥劑同時核准使用於其他病蟲害防治
40%撲滅松可濕性粉劑	IRAC 1B	東方果實蠅	150	-	0.5	1.使用時加蛋白質水解物1公升。 2.局部噴施於果園周圍，不得直接噴施於植株上，標示僅加註果實蠅即可
10%克凡派水懸劑	IRAC 13	薊馬類	1,000	7	1.0	兼防蛾蝶類及葉蟬類
9.6%益達胺水懸劑⑤	IRAC 4A		1,500	21	1.0	1.兼防蚜蟲類及木蟲 2.花期勿使用
18.2%益達胺水懸劑⑤	IRAC 4A		3,000	21	1.0	同上
28.8%益達胺溶液⑤	IRAC 4A		4,500	21	1.0	
11.7%賜諾特水懸劑	IRAC 5		4,000	6	0.2	兼防潛葉蛾及其他蝶蛾類
5.87%賜諾特水懸劑	IRAC 5		2,000	6	0.2	同上
25%丁基加保扶可濕性粉劑⑤	IRAC 1A		500	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蟲、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬類等害蟲
40%丁基加保扶可濕性粉劑⑤	IRAC 1A		800	21	2.0	同上
48.34%丁基加保扶乳劑⑤	IRAC 1A		1,000	21	2.0	同上
2.5%賽洛寧微乳劑	IRAC 3A		2,000	14	1.0	兼防蛾蝶類、木蟲、蚜蟲、蟬類、薊馬類等害蟲
2.46%賽洛寧膠囊懸著液	IRAC 3A		2,000	14	1.0	同上
2.8%賽洛寧乳劑	IRAC 3A		2,000	14	1.0	同上
37%第滅達胺水懸劑⑤	IRAC 3A IRAC 4A		2,000	30	第滅寧 0.05 益達胺1.0	兼防葉蟬類



附件二、高雄區農業改良場檸檬健康管理技術服務團

服務項目	姓名	職稱	電話
召集人	林景和	場長	08-7746700
栽培管理	邱祝櫻	研究員	08-7746703
	李文豪	助理研究員	08-7746740
肥培管理	蘇博信	助理研究員	08-7746786
	張雅菁	助理研究員	08-7746766
病蟲害防治	曾敏南	副研究員兼課長	08-7746755
	陳明昭	助理研究員	08-7746759
	陳明吟	助理研究員	08-7746758
截切加工	加工研究室	助理研究員	08-7746750
產銷班經營輔導	林勇信	副研究員	08-7746778
	蔡文堅	助理研究員	08-7746775

書 名：檸檬健康管理技術專刊	印 刷：農世股份有限公司
發 行 人：林景和	電 話：(04)22932036
主 編：李文豪	出版日期：106年1月
編審委員：戴順發、何素珍、吳志文	I S B N：978-986-05-1541-1
賴榮茂、曾敏南	G P N：1010600044
作 者：李文豪、邱祝櫻、蘇博信	定 價：80元
張雅菁、陳明昭	版權聲明：本著作採「創用CC」之授權模
出版機關：行政院農業委員會高雄區	式，僅限於非營利、禁止改作
農業改良場	且標示著作人姓名之條件下，
地 址：屏東縣長治鄉德和村德和路	得利用本著作。
2-6號	
網 址：http://www.kdais.gov.tw	
電 話：(08)7389158	



檸檬 健康管理技術專刊

Lemon





<http://www.kdais.gov.tw>

Lemon

ISBN 978-986-05-1541-1



9 789860 515411

GPN: 1010600044