

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

目錄

CONTENTS

檸
檬
健康管理技術專刊



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)韻腐病(流膠病、根腐病).....39

(八)煤煙病(黑煤病).....40

三、重要蟲害種類.....41

(一)柑橘木蝨(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

(Rhynchosciara humeralis).....45

(六)星天牛(天牛、樞蟲)

(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(銹壁蟲).....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。

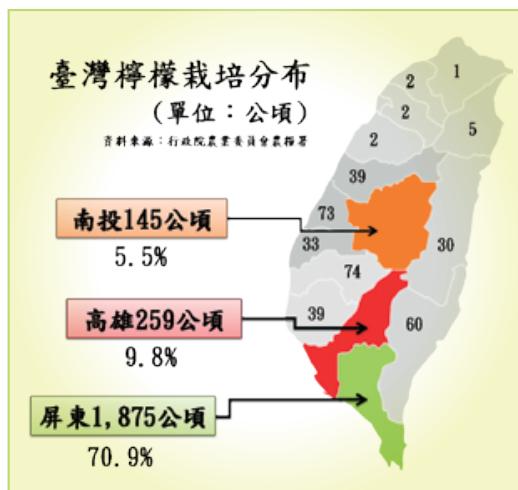
檸檬栽培管理要點



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



▲ 圖1、104年臺灣各縣市檸檬栽培面積

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。

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



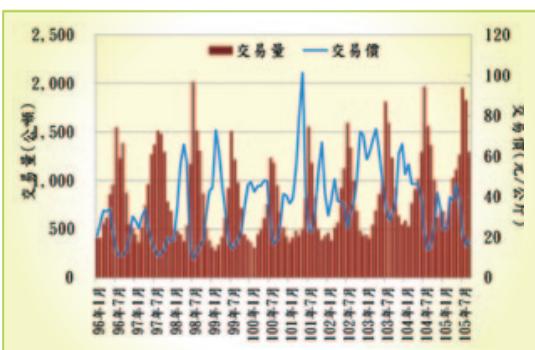
▲ 圖4、檸檬主要花期集中在早春2-3月



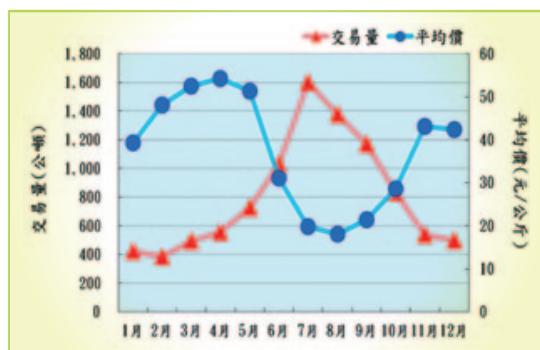
▲ 圖5、檸檬近10年(95-104年)拍賣市場月平均交易量



▲ 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年之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價傷農，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：

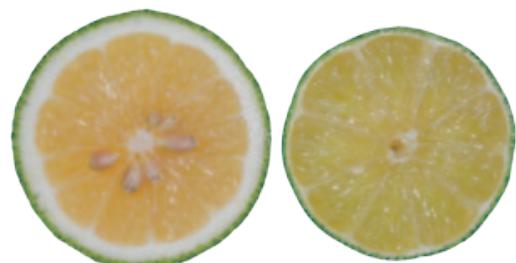
(一) 檸檬(四季檸檬)

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PH5.5~7.5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



▲ 圖13、利用微噴灌系統可均勻給水

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

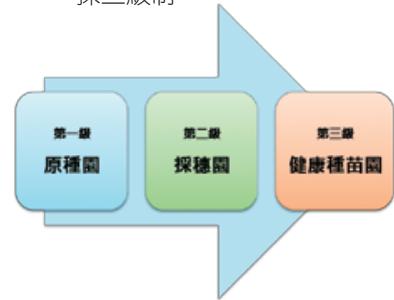




表 1、臺灣已檢出之柑橘嫁接可傳染病原之傳播途徑

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則需額外規劃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鉛管支撐小苗(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ㄇ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

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22、利用鋸管進行整枝作業



▲ 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、裾腐病(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，並用鋸管等資材進行支撐。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會有價格穩定的市場，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



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

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撫枝處理為首要條件。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's5%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月中旬徒長枝撲枝處理



▼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

部分施予撲枝處理(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

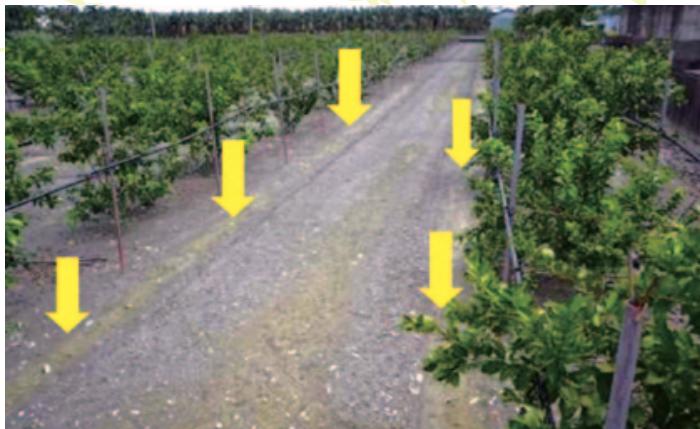
檸檬合理化施肥為檸檬管理生產重要之一環，各階段之生長發育及果實養分吸收均應綜合土壤、肥料、水分、氣候及作物營養管理等因素，利用『科技檢測，科技施肥，當用則用，當省則省』之原則，達成檸檬合理化施肥。



▲ 圖1、檸檬合理化施肥需考慮之因子

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

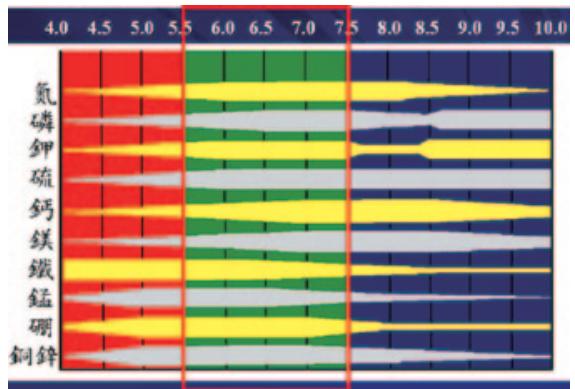
	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
	% mg/k									
高	3.2	0.18	1.8	4.5	0.50	120	200	16	100	125
低	3.0	0.12	1.4	2.5	0.26	60	25	5	25	25



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效果提昇及環境污染，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:P₂O₅:K₂O=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，春秋冬季則約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8、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，則可施用硫礦粉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、水分管理、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

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°C、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°C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



▲ 圖7、潰瘍病葉片發生病斑之邊緣有黃色暈環

(*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°C，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、形狀不一且無黃暈。

而病斑上木栓化疣狀物是被害組織抵抗病原菌侵入，行細胞分製造成。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%腈硫酰水分散性粒劑、70%腈硫酰可濕性粉劑。



▲ 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量。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



▲ 圖18、果實受褐腐病危害情形

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。



(七) 裸腐病(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. 使用抗病根砧(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、木蝨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) 柑橘木蝨 (*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. 柑橘木蝨在臺灣有多種天敵，如木蝨跳小蜂(*psyllacphagus diaphorinae* Lin and Tao)，安平草蛉(*Chrysopa*



▲ 圖24、柑橘木蟲危害新芽狀



▲ 圖25、柑橘木蟲若蟲狀



▲ 圖26、柑橘木蟲成蟲狀

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)引進木蟲若蟲之寄生蜂 (*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) 蓼馬類 (Thrips)

危害檸檬之蓼馬種類以小黃蓼馬 (*Scirtothrips dorsalis*) 及臺灣花蓼馬 (*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。

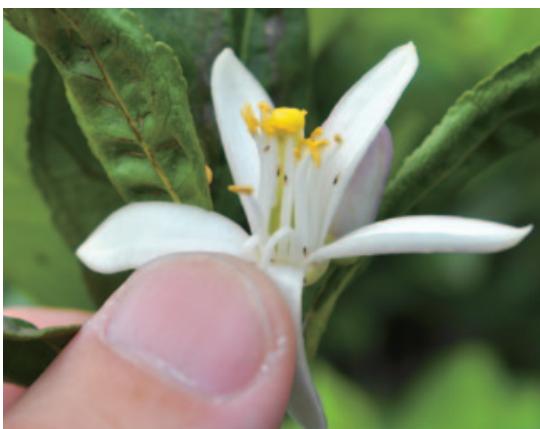
薊馬類成蟲體小，長約1公厘，在寄主花器基部、嫩葉、葉柄或果柄組織中產卵，1、2齡若蟲在花器或嫩葉上吸食汁液至使嫩葉出現鏽色斑點，葉片皺縮變



▲ 圖29、小黃薊馬成蟲



▲ 圖30、薊馬銼吸葉片造成鏽斑及捲曲狀



▲ 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鏽斑狀

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，果皮產生鏽斑，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

(Rhynchosciara 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 5×2.5 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、木蝨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



▲ 圖48、果實疫病及受果實蠅危害



▲ 圖50、利用噴霧式蟲膠噴灑於寶特瓶上誘殺果實蠅情形

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



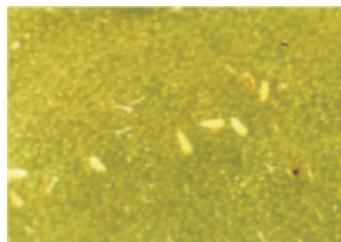
▲ 圖51、懸掛誘殺器誘殺果實蠅情形

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（锈壁虫）

柑橘锈（锈壁虫）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（銹壁蟲）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。

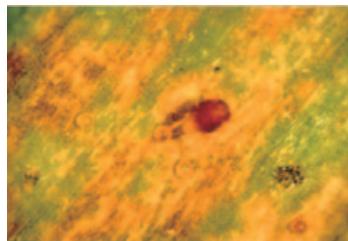
防治方法：

1. 因柑橘銹（銹壁蟲）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）柑桔葉蟻

(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、柑桔葉蟻成蟲及其卵狀

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、檸檬葉片受葉蟻危害造成白點狀



▲ 圖57、檸檬果實受葉蟻危害造成白點狀



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	腈硫醍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 ⑤	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%腈硫醍 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 ⑤ + 磷物油	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+磷物油	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 ⑤	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	兼防葉蟻類
50%免賴得 可濕性粉劑 ⑤	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%腈硫醍水分 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		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 ⑤	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%貝芬硫醍 可濕性粉劑 ⑤	FRAC 1 FRAC M9		800	30	貝芬替 (檸檬5.0 其他柑桔 類3.0) 腈硫醍2.0	兼防其他真菌 性病害
22.7%腈硫醍水懸 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 ⑤	FRAC 1		500	4	10.0	廣效性殺菌劑
25%克熱淨溶液	FRAC M7	儲藏性 病害	2,000	4	0.5	兼防其他真菌 性病害
40%腐絕可濕性 粉劑 ⑤	FRAC 1		500	4	10.0	廣效性殺菌劑
40%芬滅松乳劑⑤	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◎	IRAC 1B		30k /公頃	-	0.1	
5%丁基加保扶粒 劑 ◎	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		800	6	免訂	兼防其他真菌 性病害
80%福賽得可濕性 粉劑	FRAC 33	疫病	200	6	10.0	
76.5%銅滅達樂可 濕性粉劑 ◎	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 ◎	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 ◎	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 ◎	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 ◎	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、 木蟲、蚜蟲、 葉蟻等害蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800	14	2.0	兼防蛾蝶類、 木蟲、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、 木蟲、蚜蟲、 潛葉蛾等害蟲
20%大滅松乳劑◎	IRAC 1B		450	21	2.0	同上
20%布芬三亞蠣 乳劑	IRAC 16 IRAC 19		1,000	18	布芬淨0.5 三亞蠣0.2	兼防葉蠣害蟲
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			兼防葉蠣
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B		800 + 900	14	2.0	兼防蛾蝶類、 木蟲、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、 木蟲、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、 木蟲、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、 木蟲、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、 木蟲、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 賦派滅水 分散性油懸劑◎	IRAC 23	介殼蟲類	3,000	7	0.5	兼防粉介殼蟲 類、粉蟲類及 薊馬類
100g/L 賦派滅水 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		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	兼防粉蟲、薊 馬及介殼蟲
50%馬拉松乳劑	IRAC 1B	柑桔木 蟲、刺粉 蟲	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、 蠟類、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、蟻類、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%噁殺滅溶液◎	IRAC 1A		350	7	0.5	兼防誘蠅
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	葉蟻 (柑 桔紅蜘蛛 蛛)	5,000	6	0.5	兼防誘蠅
10%得芬瑞可濕性 粉劑	IRAC 21A		3,000	9	0.5	兼防誘蠅
99%礦物油乳劑	FRACNC		500	免訂	免訂	兼防誘蠅
10%依殺蠅水懸劑	IRAC 10B		4,000	6	0.7	兼防誘蠅
1%密滅汀乳劑	IRAC 6		1,500	6	0.2	兼防誘蠅
13%芬普噁蠅多 水基乳劑	IRAC 3A IRAC 12C		1,000	15	芬普寧0.5 噁蠅多5.0	兼防誘蠅
4%畢汰芬水懸劑	IRAC 21A		3,000	25	0.5	兼防誘蠅
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%佈賜芬蠅 水懸劑	IRAC 12B IRAC 21A		2,500	15	芬佈賜2.0 芬殺蠅0.5	兼防誘蠅
5%芬普蠅水懸劑	IRAC 21A		2,000	15	0.5	兼防誘蠅
20%畢達本可濕性 粉劑	IRAC 21A		3,000	6	2.0	兼防誘蠅

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	葉蟻(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	兼防銹蟻
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	兼防銹蟻
35%芬硫克乳劑	IRAC 9B		1,500	30	1.0	兼防銹蟻
50%芬佈賜可濕性 粉劑	IRAC 12B		2,000	60	2.0	兼防銹蟻
42%大克蟻乳劑	IRAC un		900	30	1.0	兼防銹蟻
35%大克蟻可濕性 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	兼防銹蟻
20%三亞蟻乳劑	IRAC 19		1,000	30	0.2	兼防銹蟻
25%新殺蟻乳劑	IRAC un		500	30	3.0	兼防銹蟻
25%蟻離丹可濕性 粉劑	IRAC un		500	30	0.5	兼防銹蟻
57%噁蟻多水基乳 劑	IRAC 12C		1,500	30	5.0	兼防銹蟻
30%噁蟻多可濕性 粉劑	IRAC 12C		1,000	30	5.0	同上
42%克芬蟻水懸劑	IRAC 10A		3,000	30	2.0	兼防銹蟻
18.5%大克蟻可濕 性粉劑	IRAC un		400	30	1.0	兼防銹蟻
5%芬普蟻水懸劑	IRAC 21A	銹蟬(柑 桔銹蟻、 銹蟬)	1,000	21	0.5	兼防銹蟻
50%新殺福化利 乳劑	IRAC un IRAC 3A		2,000	21	新殺蟻3.0 福化利1.0	兼防蛾蝶類、 木蝨、蚜蟲、 潛葉蛾、銹蟻 等害蟲
50%汰芬隆可濕性 粉劑	IRAC 12A		1,000	15	1.0	兼防銹蟻

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	锈蟻(柑 桔锈蟻、 锈蟻)	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、葉蟻 等害蟲
20%畢達本可濕性 粉劑	IRAC 21A		3,000	6	2.0	葉蟻等害蟲
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 蟲、蚜蟲、潛 葉蛾、蟎類等 害蟲
25%新殺蟎乳劑	IRAC un		1,000	21	3.0	兼防锈蟻
25%丁基加保扶可 濕性粉劑◎	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	兼防锈蟻
10%敵殺滅溶液◎	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	兼防葉蟻
75%可濕性硫黃可 濕性粉劑	FRAC M2		80	免訂	免訂	兼防葉蟻
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	兼防葉蟻
30%賽芬蟎水懸劑	IRAC 25	葉蟻類	3,000	15	1.0	兼防锈蟻
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	兼防锈蟻

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%亞醌蟎水懸劑	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		1,000	7	1.0	兼防蛾蝶類及葉蟻類
9.6%益達胺水懸 劑◎	IRAC 4A		1,500	21	1.0	1.兼防蚜蟲類及木蝨 2.花期勿使用
18.2%益達胺水懸 劑◎	IRAC 4A		3,000	21	1.0	同上
28.8%益達胺溶液 ◎	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◎	IRAC 1A		500	21	2.0	兼防蛾蝶類、木蝨、蚜蟲、潛葉蛾、薊馬類等害蟲
40%丁基加保扶可 濕性粉劑◎	IRAC 1A		800	21	2.0	同上
48.34%丁基加保 扶乳劑◎	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、木蝨、蚜蟲、蟻類、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 ◎	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 賴榮茂、曾敏南	I S B N：978-986-05-1541-1 G P N：1010600044
作者：李文豪、邱祝櫻、蘇博信 張雅菁、陳明昭	定 價：80元 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 農業改良場	式，僅限於非營利、禁止改作 且標示著作人姓名之條件下， 得利用本著作。
地址：屏東縣長治鄉德和村德和路 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