

高雄區農技報導

74期

檸檬栽培管理及產期調節



行政院農業委員會 高雄區農業改良場 編印

中華民國95年8月

檸檬栽培管理及產期調節

文·圖／邱祝櫻*

前言

檸檬(*Citrus limon* Burm.)為芸香科(Rutaceae)柑橘屬(*Citrus*)植物，是台灣最主要的飲料作物，原產於印度，於1920年前後引進台灣種植。主要用途除了鮮果果汁利用之外，果皮亦可提煉精油，是各種飲料、香料及化妝品的原料。



▲檸檬

檸檬植株生長迅速，枝梢稍硬，葉片呈菱形，淺綠色，葉柄短，無翼葉。花蕾為紫色，開花後呈白花黃心，葉腋開花1-2朵，枝梢頂端開花5-15朵。果實呈橢圓形，基部圓、頂端突起，果重約100-200公克。此外，台灣也種植俗稱無子檸檬的菜姆(*Lime*, *Citrus aurantifolia* Tanaka.)，和檸檬同屬不同種，果實稍小、果皮薄、無種子、香氣較淡，其栽培方法和檸檬相近。檸檬於台灣南部冬季溫暖地區種植有周年開花習性，惟春夏花較多，秋冬花較少，產期集中於7-



▲檸檬花序



▲菜姆

*高雄區農業改良場 副研究員 08-7229461#203

12月，1-6月較少。由於檸檬之栽培面積逐年增加，加上外銷市場的逐漸擴展，加強其栽培管理方法及調節產期均為目前重要的課題。

栽培現況

根據農業統計年報(表1)，台灣近10年來的栽培面積由1,000公頃左右大幅增加至1,600公頃，產區集中於高屏地區，佔總栽培面積7成以上。至於檸檬價格，農業統計月報顯示，近10年來，中等檸檬的農場價格每公斤平均為11.68元至29.53元之間，尤其84年至87年間均維持在24至29元之間的高檔，88年至90年則落至11至16元間，91年之後回升至20至26元間。菜母目前在國內市場每公斤平均價格大約高出檸檬4.7-10.4元(92-94年台北主要拍賣市場)，惟產量較檸檬稍低，栽培面積雖然較檸檬少，但是已有增加的趨勢。

表1. 近十年檸檬栽培面積及價格變動

| 年別 (民國) | 栽培面積 ⁺ (公頃) | 農場價格 ^{**} (元/公斤) |
|------------|---------------------------|------------------------------|
| 84 | 1,023 | 26.35 |
| 85 | 1,125 | 27.63 |
| 86 | 1,219 | 29.53 |
| 87 | 1,366 | 24.90 |
| 88 | 1,474 | 11.68 |
| 89 | 1,543 | 16.13 |
| 90 | 1,486 | 12.45 |
| 91 | 1,401 | 23.11 |
| 92 | 1,479 | 20.05 |
| 93 | 1,605 | 26.03 |

+ 農業統計年報 (93年)

<http://bulletin.coa.gov.tw/view.php?catid=8908>

** 農業統計月報 (95年1月)

<http://bulletin.coa.gov.tw/view.php?catid=7820>

表2. 94-95年台北市場不同月份檸檬量價

| 年 | 月 | 成交量 [*] | 平均價格 [*] |
|----|----|------------------|-------------------|
| 94 | 5 | 378.3 | 20.0 |
| | 6 | 376.0 | 23.5 |
| | 7 | 559.3 | 18.9 |
| | 8 | 462.4 | 15.6 |
| | 9 | 330.4 | 20.8 |
| | 10 | 209.0 | 42.8 |
| 95 | 11 | 127.2 | 84.7 |
| | 12 | 119.1 | 48.8 |
| | 1 | 122.3 | 50.9 |
| | 2 | 106.2 | 76.0 |
| | 3 | 141.5 | 66.1 |
| | 4 | 127.3 | 73.6 |
| | 5 | 141.7 | 73.7 |

+ 台北農產運銷公司

<http://www.tapmc.com.tw/>

至於台灣檸檬不同月份間之價格比較，一般而言，每年的上半年供貨量較少、價格較佳，下半年供貨量多、價格較差。為了維持台灣檸檬供貨量及價格穩定，產期調節技術是重要的栽培管理要點。表2之94年6月以後由於颱風豪雨不斷，產地供貨量大減，故94年10月以後至95年5月間均維持高價，這也說明供貨量為價格變動的主因。

至於檸檬的生產成本，根據農產品生產成本調查資訊系統統計，94年度檸檬生產成本調查結果(表3)顯示，平均每公頃生產費用為380,048元，在各項生產成本中仍以

工資費206,857元佔54.5%為最高，其次肥料費投入61,902元佔16.3%，農藥費投入44,634元佔11.7%，成園費24,833元佔6.5%，能源5,192元佔1.4%，其餘項目36,630元佔9.6%。由此可知，人工費用佔了主要生產成本約1/2，主要用於採收、整枝修剪、噴灑農藥、施肥、中耕除草，及其他管理等。

表3.94年高屏檸檬每公頃生產成本調查

| 項目 | 金額(元) ⁺ | 百分比(%) |
|-----|--------------------|--------|
| 成園費 | 24,833 | 6.5 |
| 工資 | 206,857 | 54.5 |
| 肥料 | 61,902 | 16.3 |
| 農藥 | 44,634 | 11.7 |
| 能源 | 5,192 | 1.4 |
| 其它 | 36,630 | 9.6 |
| 總計 | 380,048 | |

⁺農產品生產成本調查資訊系統

<http://agrcost.nfs.gov.tw:9000/agrcost/yearreport/index-report.html>

栽培管理

一、品種

全世界檸檬約有20多個栽培品種，目前台灣主要的栽培品種為優利卡(Eureka)，特點為樹勢中等，樹形開張，果實呈橢圓形至倒卵形，基部圓、頂端突起，單果重約150-200公克，種子6-10個，果汁香味濃郁，比其它品種豐產穩定，適應性廣。

二、氣候風土

檸檬性喜高溫，土壤以排水良好的砂質壤土或壤土較適合，酸鹼度以pH5.5-7.0均宜，6.0-6.5最佳，土壤有機質含量在2%以上較佳。在租賃地土壤如砂質土或石礫地栽種時，由於土壤保水、保肥力弱，灌溉施肥宜採少量多施方式。

三、苗木選擇

種苗以商業嫁接苗為主，除了挑選不帶任何病毒的健康種苗之外，種苗中又以枝葉較柔軟及節間較小者之結果性較佳。枝葉硬及節間粗大者，結果性較差。



▲健康種苗

四、苗木定植

在台灣南部夏秋季多雨的環境，定植前應先建立圍地畦溝，排水不良地應挖深溝排水，做高畦種植。種植行株距約6x4公尺或5x5公尺，每公頃約400株。於畦面上定植前應先翻鬆1立方公尺植穴，同時施入有機質肥料，並視土壤酸鹼度施入改良劑攪拌均勻。苗木定植後立支柱支撐防風，成樹後樹體四周搭棚架以支撐結果枝。



▲排水不良地應挖溝高畦栽培



▲初期應以支架支撐防風



▲檸檬結果後搭設棚架可支撐結果枝

五、灌溉及排水

檸檬和其他柑橘類果樹相同，均應種植於排水良好區，地下水水位高或排水不良的地區容易發生根腐病或根腐病等土壤傳播性病害，故雨季應確實注意排水。惟於一般較乾旱之季節，至少3-5日需灌溉一次，維持土壤的濕潤，有利於檸檬果實生長。

檸檬的枝梢及開花結果特性

檸檬枝梢由芽抽生發育而成。一年抽梢3-4次，幼樹可抽梢4-5次。依抽生時間不同可分為春梢、夏梢及秋冬梢。一般春梢在2-4月、夏梢在5-7月、秋冬梢在8-11月間。若以一年中是否繼續抽生來區分，可分為一次梢、二次梢和三次梢。這些枝梢若以結果與否來區分，又可分為生長枝、徒長枝、結果枝及結果母枝。生長枝又稱營養枝，此類枝梢不開花結果也無花芽，惟生育良好的營養枝，可轉化為翌年的結果母枝。徒長枝通常是生長旺盛的營養枝，枝和節間都長，有刺，葉大而薄。徒長枝會影響樹幹生長和干擾樹形，除了作填補樹冠空缺外，應儘早剪除。結果母枝是指第一年形成的梢，次年抽生結果枝的梢。結果枝是指結果母枝上抽生帶花的枝梢，分成有葉結果枝及無葉結果枝；若按花蕾著生情形，可分無葉頂花枝、無葉花序枝、有葉頂花枝、有葉花序枝。

花是完全花，但因受環境影響，又有完全花及不完全花(畸形花)之分。檸檬是一年四季抽梢及開花結果的植物，其樹體營養消耗多，若無充足的養分及時供給花芽發育，再加上台灣夏秋季颱風多雨及冬季的寒流影響，除了畸形花增多之外，完全花亦有落蕾或授粉不良之情形，特別是冬季及早春容易發生。至於果實採收時期，2-3月開花約在7-9月採收，5-7月開花約在10月-1月採收，9-11月開花約在2-5月採收。惟氣候條件及著果量多寡將會影響果實樹樹期長短及採收期。



▲結果枝及結果母枝



▲徒長枝



▲有葉結果枝

苗木骨幹養成

苗木定植後採單幹為原則，約50公分高處修剪，養成3-4個主枝。主枝宜選擇分枝角度與主幹成40-50度左右者，各主枝之方向與分枝位置應互相錯開。由主枝長出之枝條稱為亞主枝，主枝在適當位置修剪，以促進亞主枝發育，主枝與亞主枝決定了樹形的骨幹。

整枝修剪

檸檬樹體的整枝修剪除了可使植株形成合理的樹體結構，使通風日照良好，病蟲害不易滋生，達成優質豐產的目的之外，還有延長樹體經濟壽命之積極意義。利用的技巧有短截、疏剪、縮剪、摘心等。短截是指將一年生新梢或多年生枝梢剪除一部份的方法；疏剪是指將一枝梢或結果枝組，甚至主枝從其基部剪除；縮剪則剪除多年生結果枝組的先端部分；摘心即對尚在生長的新梢摘除頂芽，促使枝梢停止伸長生長，提早充實成熟。

檸檬一年抽梢多次，且周年開花，其修剪時期及輕重程度，必須根據樹齡的不同及樹勢而決定。一般而言，除了幼樹及初結果樹較無老弱枝梢之外，結果盛期、樹勢

衰弱老樹、或通風日照不良樹體均應利用修剪技術，以淘汰老弱枝梢，重新培養結果枝，使結果枝開花結果良好，延長樹體經濟壽命。



▲衰弱樹體



▲光線不足應修剪枝梢

一、幼樹及初結果樹之修剪

主要目的在培養樹冠的骨架，以便更快更好的擴大樹冠。冬季要以輕剪為主，在生長季節進行摘心和必要的短截。

1. 長梢摘心

幼樹易抽長梢，長梢柔軟不充實。各季節枝梢抽生後，除對長梢保留8-10片葉摘心外，其餘均作嫩梢摘心，留梢長度約20公分左右。

2. 抹除徒長枝

定植2-5年的檸檬幼樹易抽生徒長枝，徒長枝擾亂樹形，浪費養分，應及時抹除。

3. 引枝

對生長勢旺盛的直立枝梢，必要時宜採用下拉以誘引枝梢，增大其分枝角度。

4. 疏花疏蕾

生長勢弱的幼樹，通常易早開花，故在幼樹計劃採果前出現的花蕾，應及時疏除，以促進樹體的營養生長，儘快形成結果的樹冠。

二、結果樹的修剪

1. 結果枝組的修剪

採果後，對一些分枝較多的結果枝組適當疏刪弱枝，縮剪先端衰退部位。長梢結果母枝應自基部或有健壯分枝處短截。對結果枝，弱的需剪除，強者短截。

2. 培養結果母枝

對於抽生的較長春梢和秋梢，一般留7-8片葉子後儘早摘心。

3. 輔養枝及下垂枝修剪

主幹上抽生的輔養枝，結果後會因光照不當而失去結果能力，應逐一剪除。下垂枝結果後應逐年剪去先端下垂衰退部分，以抬高枝群位置，繼續結果。

4. 疏刪大枝

檸檬樹頂部常抽生直立大枝，造成相互競爭養分，妨礙開花結果。故樹冠出現上天下小時，宜疏刪部份大枝，以增加中下層結果枝葉茂密，提高產量。

三、衰老樹的修剪

原則上，衰老樹或有病蟲為害老樹均建議整園更新種植，若考慮老樹並無病蟲為害，且仍經濟生產者，可利用更新修剪回復樹勢。衰老樹的更新修剪通常是逐年進行，一般在3年內修剪1/3的主枝及側枝，以促發新側枝，逐步更新樹冠，同時保持一定的產量。修剪一般在春梢萌動時進行，更新前一年秋季，應先開深溝，切斷1.5公分以下的粗根，削平傷口，並施肥促進新根生長。枝幹縮剪的切口要削平整，並於修剪後噴施殺菌劑。

肥培管理

檸檬栽培至今並未有推薦的合理化施肥資料，一般均參考柑桔的施肥量。根據中華肥料協會編印的作物施肥手冊中「柑桔三要素推薦量」(表4)以及「施肥時期與分配率」(表5)施用應較安全；至於選用含氮5%以上鹵類或含有機質的複合肥料，用量約每株10-20公斤，如採用含氮3%以下之腐熟堆肥則用量約每株20-30公斤，兩者可於秋季或春季開溝灌穴並與苦土石灰混合施入30公分之根域上層。其餘施肥細節可參考該手冊說明。

由於檸檬周年開花結果及陸續採收果實，為維持良好樹勢及穩定產量，根據筆者之觀察，施肥量應比一年採收一次的其它柑橘類果樹多，如此不僅可維持樹體經濟栽培年限，對病蟲害的抗性也較強。

表4. 柑橘類果樹三要素推薦量(克/株/年)

| 樹齡或產量 | 氮素 | 磷 | 鉀 | 換算成台肥複合肥料用量 (成樹用5號，幼樹用43號) |
|-----------|-------|-----|-----|-------------------------------|
| 幼樹1-3年 | 75 | 75 | 75 | 500 |
| 幼樹5年 | 150 | 150 | 150 | 1,000 |
| 成樹40公斤/株 | 500 | 250 | 375 | 3,125 |
| 成樹60公斤/株 | 600 | 300 | 450 | 3,750 |
| 成樹90公斤/株 | 800 | 400 | 600 | 5,000 |
| 成樹120公斤/株 | 1,000 | 500 | 750 | 6,250 |
| 成樹150公斤/株 | 1,200 | 600 | 900 | 7,500 |

註：1. 石礫地或輕質地肥分易流失之土壤，施肥量的增30-40%，細質地保肥力佳之黏質土壤的減20-30%。草生柑橘園，春肥及果實發育期之氮肥宜增加20-30%。
2. 若春肥及果實發育期氮肥過多，將影響果實品質和着色，以及花芽分化，採收後之肥料可改用台肥2號代替5號複肥。

表5. 柑橘類果樹施肥時期與分配率(%)

| 肥料別 | 採收後至春芽萌發前 | 開花至著果 | 果實發育期 |
|-----|-----------|-------|-------|
| 氮肥 | 40 | 40-50 | 20-10 |
| 磷肥 | 40或100 | 40或0 | 20或0 |
| 鉀肥 | 30 | 30 | 40 |

- 註：1. 施肥時期視各地生育情形及品種酌予提前或延後。
 2. 採收期：椪柑11-12月；柳橙12-1月；橘柑1-2月；文旦8-9月。
 3. 開花結果期：椪柑2-3月；柳橙3-4月；橘柑3-5月；文旦4-5月。
 4. 果實發育期(幼果期)：椪橙6-8月；柳橙7-9月；橘柑7-10月；文旦6-7月。

病蟲害防治

檸檬重要的病蟲害和其他柑橘類相似，包括黃龍病或其他柑橘毒素病、根腐病、椪腐病、線蟲病害、潰瘍病、瘡痂病、潛葉蛾、葉蟎、銹病、星天牛、蚜蟲類、柑橘木虱等，其發生的病徵及防治方法，請參考「台灣檸檬策略聯盟」印行，由本場陳明昭主編之「檸檬病蟲害防治手冊」，或參考台灣柑橘資訊網 <http://agrapp.coa.gov.tw:7001/Citrus/alliance/04r.htm>，均有詳細的介紹。

產期調節

在台灣，檸檬雖是周年性開花，然而以往夏秋冬季(7-10月)價格低落，農民常有果實掛樹棄採現象，加上夏梢生長旺盛競爭養份，以致秋冬季開花很少，春果產量低。為了分散夏秋果的產量，提高春果供應量，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。而筆者觀察，此3種方法均適用於菜姆及四季桔之產期調節。



▲檸檬秋季價廉掛樹棄採

一、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Femmineello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，檸檬葉片乾旱至翌日清晨仍捲曲時，才充份灌水並加施氮肥，如此可使檸檬在夏天開花，而於次年早春

和初夏採收，以應市場鮮銷利用。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。在台灣，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。由於乾旱法在台灣秋冬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，要特別注意。

二、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。在台灣，台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，但屬禁用藥劑，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。

三、修剪法

檸檬陸續採收，枝梢也常隨採收而修剪，因此枝梢成熟度不一致，修剪時也要區別結果枝強弱來決定修剪時間及強度。而由於植物成熟葉片(source，供源)製造光合產物提供果實、花及新梢(sink，積儲)利用，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，秋冬季開花機會提高。因此一般欲提高春果產量，強壯結果枝修剪，大多在秋季施行。惟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，因此此類生長勢較弱之結果枝必需提早於春夏季修剪。

1. 初結果樹之修剪

在台灣，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



▲檸檬生育良好之結果枝採果後約1個月開花

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6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。



▲利用修剪調節產期結實累累

表6.不同修剪時期對檸檬生育、產量及產期之影響

| 處理 | 始花期 (月/日) | 盛花期 (月/日) | 盛產期 (月/日) | 產量 (公斤/株) |
|-----|--------------|--------------|--------------|------------------|
| 9月 | 9/25 | 10/10 | 3/10 | 90 ^{b*} |
| 10月 | 10/25 | 11/10 | 4/5 | 115 ^a |
| 11月 | 11/25 | 12/10 | 5/1 | 107 ^a |
| 不修剪 | 12/20 | 2/5 | 6/20 | 109 ^a |

+：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。

2. 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。通常結果枝果實成串、枝葉仍茂盛之枝梢，宜自果蒂處修剪或短截。但對弱枝梢或下垂枝梢，結果後應縮剪先端下垂衰退部分，重新培養結果枝，且可抬高枝群位置，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，其枝梢重新萌發成熟至開花需時較長，因此修剪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。

結語

檸檬是台灣重要飲料作物，為了穩定產業發展，除非外銷市場擴展順利，否則栽培面積不宜擴增在生產上，宜朝提高果實品質及產量、施行產期調節技術、降低生產成本、強化果品保鮮、加強分級包裝、建立品牌、發展加工產品、擴展國內外銷售網等方向改進，方可提高產業競爭力。



刊名：高雄區農技報導
出版年月：95年8月
期數：74期
篇名：檸檬栽培管理及產期調節
作者：邱說豐
發行人：黃賢良
總編輯：沈尚徽
執行編輯：鄭文百
出版機關：行政院農業委員會高雄區農業改良場
地址：屏東市民生路農事巷1號
網址：<http://www.kdais.gov.tw>
電話：08-7229461

印製廠：美彩彩色印刷股份有限公司
地址：高雄市三民區中華二路170號
電話：07-3112195-9
傳真：07-3112437
發行量：3000本
定價：30元
展售書局：
國家書坊台視總店 02-25781515
五南文化廣場 04-22260330
GPN：2008200192
ISSN：1812-3023



GPN 2008200192
定價 新台幣30元