


高品質文旦永續經營—果實採收前後之栽培管理


呂明雄
嘉義大學 園藝系
柑桔技術服務團



一、高品質文旦栽培與永續經營


1. 文旦果品特色：

- 早熟、小型柚
- 中秋節應景水果
- 品質很重要



花蓮、瑞穗文旦

- * 台灣最大文旦生產鄉鎮
- * 產區處秀姑巒溪河床沖積土壤，土層下石礫，排水好，根系深，營養生長不易抑制
- * 栽培密度稍高，枝條拉平交錯，少有獨立樹形




花蓮、瑞穗文旦

- * 土壤地表管理清耕，或噴施殺草劑影響果園生態多樣化及土壤生態系
- * 肥培與病蟲害管理，葉片黃化缺鉀、鈣、鎂等微量元素症狀（黃龍病？）普遍
- * 果實果汁率偏低，肉質不夠柔軟




台南市下營區 文旦果園土壤分析

- * 柑桔類果樹生育適宜之土壤：pH 5.5 ~ 6.5
有機質含量2 ~ 3 %
- * 本區土壤分析資料：pH 7以上佔50 %
pH 7以下佔50 %
有機質含量2 - 3 %佔50 %
2 %佔50 %
- * 土壤分析中土壤有效性鉀偏低
有效性鎂偏高
有效性磷、鈣適中



果園土壤鉀偏低

- * 土壤長期管理失當
- * 鉀元素被固定失衡
- * 其他元素濃度高相互影響（鈣、鎂拮抗）
- * 土壤太旱、太濕、缺氧



改善方法


- * 增施有機肥、果園草生栽培
- * 鉀肥分次施用
- * 注意土壤水分管理
- * 葉面施肥—氯化鉀、硝酸鉀、磷酸氫鉀




2. 台灣文旦產業現況


20年來文旦產業變化

- 1990面積6,973公頃，產量69,000公噸
- 2011面積4,280公頃，產量69,668公噸
- 面積減2,693公頃，產量並未減少




3. 高品質文旦生產條件

- * 品種：無子（不混植白柚或其他柑桔類）
- 花粉直感：果形、肉質、種子等
- 樹齡：更新時利用枳柚砧木
- * 產區：中南部平地：以台南麻豆、下營、雲林斗六

*** 栽培技術：**


- 早熟種，夏末高溫期成熟
- 氣溫高營養生長旺盛
- 需抑制營養生長，才能提昇品質
- 但過度抑制生長或弱化栽培
- 高品質、低產量或樹體早衰
- 違背永續經營目的



二、提升文旦果實品質方法

1. 文旦品質表現：

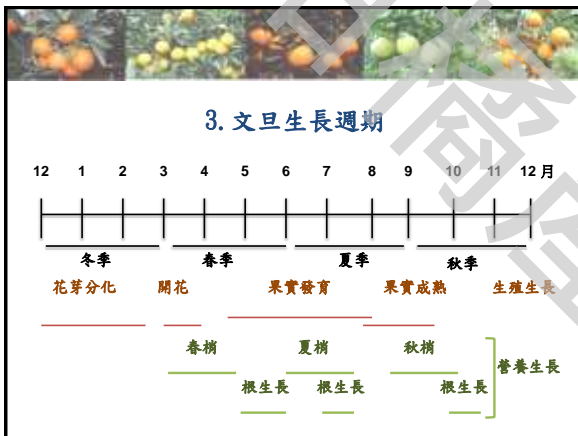

糖度（可溶性固形物含量）、
酸、風味、肉質
糖度與肉質相關性強，
且影響風味、口感。



二、提升文旦果實品質方法

2. 柑桔營養生長與生理生長之競爭


營養生長：根、莖、葉（新梢）生長
生殖生長：花芽分化、開花、結果、
種子發育，果實生長成熟品質。

二、提升文旦果實品質方法

4. 土壤管理

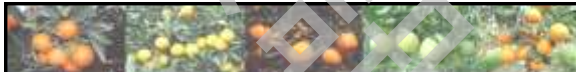
- 活化土壤性質、物理性（通氣排水）、化學性（適宜pH）、生物性（微生物活動）
- 提高土壤肥沃度及土壤養分效率、減少養分流失
- 管理方法：覆蓋及草生栽培，特別中鹼性土壤，豆科覆蓋作物，冬季油菜、蕎麥等快速生長等作物或連作障礙土壤改良。



二、提升文旦果實品質方法

5. 施肥


基肥：冬季，開花前1-2個月
有機肥+ 1/2化學肥料（N:K=1:1），
5號（16-8-12）、39號（15-15-15）、
43號複合肥（15-15-15-4）
酸性土壤需加石灰石資材



二、提升文旦果實品質方法

5. 施肥

追肥（果肥）：
果實快速生長期（生理落果後到6月）
1/2化肥（N:K=1:1.5 ~ 2.0）
2號（11-9-18）、
4號複合肥（11-5.5-22）
視結果量或樹勢增減



二、提升文旦果實品質方法


5. 施肥

禮肥：採收後視樹勢強弱需求，葉面補肥

施肥方法：基肥以土壤溝穴施用

追肥土壤土表潮濕時撒施


葉面施肥：早春旱季及新梢快速生長或秋季禮肥葉面施肥及時補充生育需求。



二、提升文旦果實品質方法


6. 文旦果實採收前1-2個月生長抑制方法

- * 土壤乾燥
- * 噴施高磷鉀葉肥
(磷酸一氫鉀或磷酸二氫鉀)
- * 剪除夏梢
- * 正植採收成熟度及小心採收避免表皮受傷
- * 辭水時間




7. 葉面施肥

- * 全球暖化，極端氣候，非澇既旱
- * 補助一般土壤施肥管理不足(肥料固定、分解、流失等)
- * 克服、預防土壤管理差異如pH、有機質等造成之微量元素缺乏
- * 土壤乾旱，果園過度高溫、低溫造成養分吸收困難
- * 作物根系樹幹受傷，影響吸收及輸導
- * 及時補充果樹生育需求及調節生長




7. 葉面施肥


- * 氣孔吸收
- * 上表皮臘質、角質層分子間隙，外突原生質纖絲
- * 葉面積大、氣孔多、角質薄作物效果較佳
- * 新梢、幼嫩表皮、幼果期氣孔開張




- * 果園環境土壤高溫、低溫、養分有效供應
- * 防止土壤施肥養分在土壤中固定、淋失等，養分直接供植物吸收，葉面施肥有效率為土壤施肥之6-20倍，特別是易被土壤固定之養分如磷、銅、鋅、鐵。
- * 葉面施肥能及時滿足作物對養分的需求，氮素幾小時，鉀1-4天，磷幾天，微量元素從幾小時到幾天即可吸收施用之50%




- * 直接表皮氣孔吸收，進入植物體內代謝
- * 補充根部吸收不足如苗期，老化期樹體衰弱吸收差，可迅速補充養分
- * 省肥、效率高
- * 減少污染
- * 作物生長前期與後期，根系弱與老化，吸收差




- *大量要素N、P、K需要量多，以土壤施肥為宜，無法單靠葉面施肥
- *微量元素需要量少，土壤施肥操作不便，適合葉面施肥
- *一些變價微量元素鐵、錳，土壤使用易氧化
- *生長後期根系老化，適合噴施P、K、及微量元素對結實、開花有幫助
- *少數養分體內轉移差如Ca、Fe、B隨作物生長噴施補充




- *選擇適宜肥料種類
- *注意肥料成分與效果
KCl>KNO₃>KH₂PO₄, K₂HPO₄, 尿素> 硝酸塩>銨塩
- *注意濃度與pH
尿素濃高太高，其縮二脲易造成葉面傷害，pH微酸性到中性 (pH 5.5-7.0)
有利陽離子吸收




- *適宜噴藥時間
晴天、無風，黃昏20℃-30℃效果佳
- *注意噴施部位
葉背氣孔較多，上下葉面噴細勻、濕潤
- *噴施次數與時期
✓生育剪較長果樹以2-3次以上，短期作物以1-2次
✓在作物體內移動性小或不移動之養分 Fe、B、Ca、P宜增加次數，間隔以2週以上
✓噴施次數不宜過多，防止調控失當而肥害
- *注意葉面肥混用，濃度與pH



- *無機營養葉面肥料
 - ✓大量要素：尿素、磷酸二氫鉀、硝酸鉀、硫酸鎂、硝酸鈣
 - ✓微量元素：硫酸鋅、硫酸錳、硼砂、硫酸銅、硫酸亞鐵及鉬酸氫等
- *生物有機葉面肥料
 - ✓海藻精、魚精、大豆、牛乳等醱酵分解之氨基酸、核苷酸、少量元素或植物生長調節物質




- *複合型葉面肥料
 - ✓腐植酸、黃腐酸等chelating agents
- *植物生長調節型葉面肥料
 - ✓Auxins, GAs, Cytokinins, ABA, BR, 茉莉酸、水楊酸、多胺...等誘導抗病及抗逆境物質 (SAR、ISR elicitors) 等




二、文旦黃龍病及裾腐病之防治

1. 下營地區地下水位高、黃龍病及裾腐病發生普遍影響投資報酬



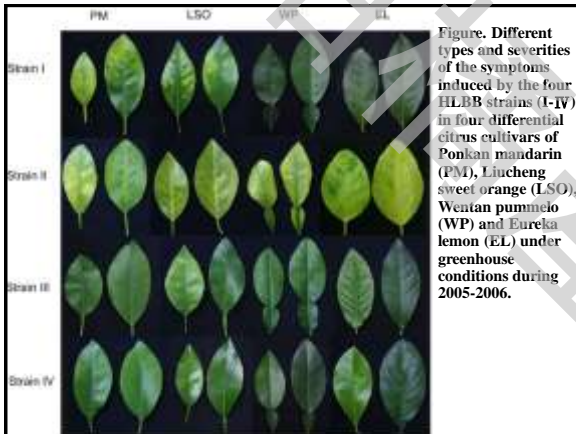
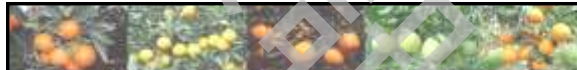
2. 黃龍病防治

- * 正確認識黃龍病發生原因及病徵
- * 營養限制型細菌堵塞篩管輸導組織
病原靠媒介昆蟲木蝨及接穗種苗傳播
- * 病原引起葉片篩管堵塞，造成光合產物澱粉積累葉片，葉片斑駁、黃化，光合產物無法輸送至根部，根系衰弱，影響土壤養分水分吸收，致樹體黃化衰敗。
- * 病原侵入後常有半年至2-3年潛伏期，增加木蝨傳播時間。



2. 黃龍病防治

- * 正確認識黃龍病發生原因及病徵
- * 營養限制型細菌堵塞篩管輸導組織
病原靠媒介昆蟲木蝨及接穗種苗傳播
- * 病原引起葉片篩管堵塞，造成光合產物澱粉積累葉片，葉片斑駁、黃化，光合產物無法輸送至根部，根系衰弱，影響土壤養分水分吸收，致樹體黃化衰敗。
- * 病原侵入後常有半年至2-3年潛伏期，增加木蝨傳播時間。

2. 黃龍病防治

- * 防治方法：
徹底防治木蝨，冬季清園，春梢蟲害防治
砍除發病植株（已無經濟效益）
補種脫毒健康種苗
（種植前土壤連作障礙處理）

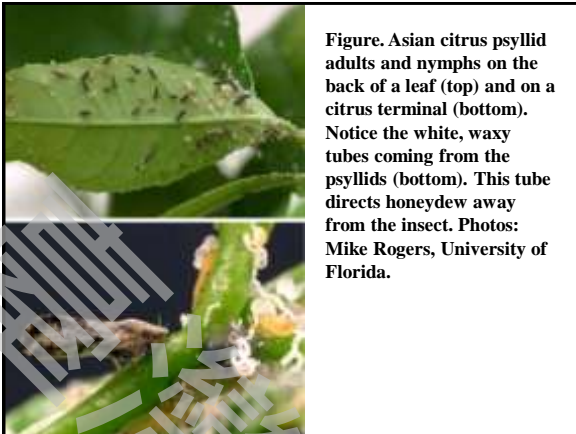
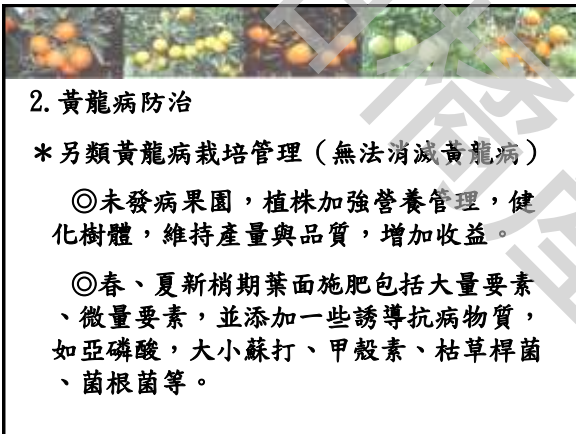


Figure. Asian citrus psyllid adults and nymphs on the back of a leaf (top) and on a citrus terminal (bottom). Notice the white, waxy tubes coming from the psyllids (bottom). This tube directs honeydew away from the insect. Photos: Mike Rogers, University of Florida.



Fig. Asian citrus psyllid (*Diaphorina citri*) Adult feeding on host.

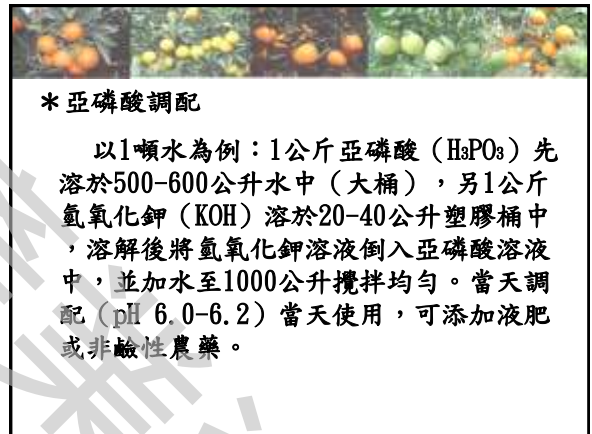


2. 黄龙病防治

* 另類黄龙病栽培管理（無法消滅黄龙病）

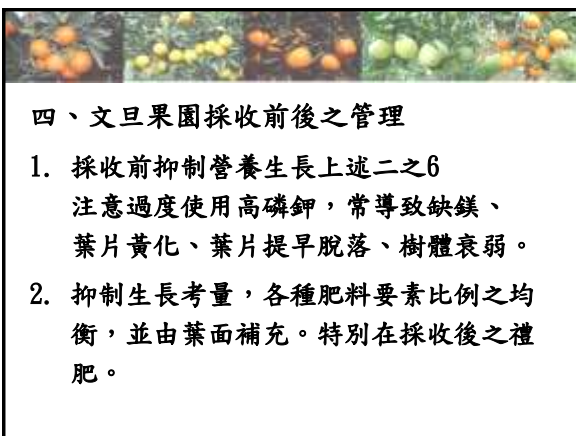
◎未發病果園，植株加強營養管理，健化樹體，維持產量與品質，增加收益。

◎春、夏新梢期葉面施肥包括大量元素、微量元素，並添加一些誘導抗病物質，如亞磷酸，大小蘇打、甲殼素、枯草桿菌、菌根菌等。



* 亞磷酸調配


以1噸水為例：1公斤亞磷酸 (H_3PO_3) 先溶於500-600公升水中（大桶），另1公斤氫氧化鉀 (KOH) 溶於20-40公升塑膠桶中，溶解後將氫氧化鉀溶液倒入亞磷酸溶液中，並加水至1000公升攪拌均勻。當天調配 (pH 6.0-6.2) 當天使用，可添加液肥或非鹼性農藥。



四、文旦果園採收前後之管理

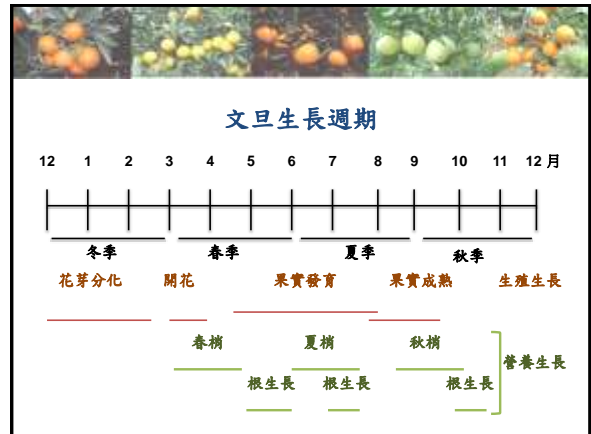
1. 採收前抑制營養生長上述二之6
注意過度使用高磷鉀，常導致缺鎂、葉片黃化、葉片提早脫落、樹體衰弱。
2. 抑制生長考量，各種肥料要素比例之均衡，並由葉面補充。特別在採收後之禮肥。





四、文旦果園採收前後之管理

3. 極端氣候11月中下旬下雨多土壤潮濕，致土壤有效氮表現，則應再用葉面補鉀肥抑制氮肥效用。
4. 12月2月為花芽分化期，如樹勢弱可噴尿素加亞磷酸，健化樹體，提高結實率。
5. 秋冬雨水多，延遲冬季修剪期到早春，等花芽分化後再修剪。




柑橘生理落果與改善

呂明雄
嘉義大學 園藝系
柑桔技術輔導小組



柑橘生理落果與改善

- 一、開花後第一次生理落果—花後1~2週內帶小果梗脫落，約佔開花數之80%
 - 未授粉或授粉不當，品種如‘Fairchild’，‘Sunburst’ 混植授粉樹及釋放授粉昆蟲
 - 開花期乾旱、水分及溫度逆境
開花前土壤充分灌水，減輕逆境



柑橘生理落果與改善

- 一、開花後第一次生理落果—花後1~2週內帶小果梗脫落，約佔開花數之80%
 - 樹體內氮素不平衡，如幼齡樹，過度旺盛樹體，或過度衰弱的樹體
施肥、水分管理及營養管理改善
 - 單為結果品種如明尼桔柚、臍橙
果實內植物質爾蒙不平衡
開花期噴激勃素(GA)10~20ppm
或培養健康樹體及根系



柑橘生理落果與改善

- 二、開花後第二次生理落果—亞熱帶地區在4~6月落果不帶小果梗，小果梗宿留枝條上
 - 落果原因主要為營養及競爭引起
健化樹體及營養貯藏，減少落葉
灌水或噴水降溫，減輕高溫落葉
 - 4~6月之長期陰雨及梅雨影響光合作用及枝條徒長或因果園積水影響根系生長而落果，健化樹體(加強整枝修剪)通風日照改善，果園排水系統改善

柑橘生理落果與改善



二、4~6月第二次生理落果期—因長期陰雨造成病蟲害發生亦助長落果

- 整枝修剪改善
- 開花前冬季防治配合
營養劑噴施，健化樹體
增強樹體抗逆境能力
- 病蟲害防治減輕

柑橘生理落果與改善



三、採收前之生理落果

- 果實老化引起離層形成
- 土壤水分過度乾旱，影響採收落果
- 採收前噴2,4-D 10~15 ppm
- 果實轉色前噴GA 10~20 ppm
均可減輕果實及果皮老化減少落果

柑橘生理落果與改善



四、夏季及夏秋季之臍橙落果

- 臍黃或果臍生長不均，裂果造成生理落果
- 開花小果期肥培管理
- 注意營養元素平衡
以K/Ca 平衡
以N/Ca, K/Mg等



敬請指教

