

文旦健康管理生產體系關鍵技術研發與推動成果

劉啟祥¹ 徐仲禹² 陳任芳^{2,*}

¹ 行政院農業委員會花蓮區農業改良場作物改良課助理研究員。臺灣 花蓮縣。

² 行政院農業委員會花蓮區農業改良場作物環境課助理研究員、副研究員。臺灣 花蓮縣。

* 通訊作者，電子郵件：fang@mail.hdais.gov.tw

摘要

花蓮地區降雨多，是容易發生黑點病的環境條件。本試驗利用生理落果後進行夏季修剪之處理，研究減少花蓮地區文旦黑點病受害狀況之可行性。連續二年的試驗結果顯示，夏季修剪對文旦單株產量與日傷果的數目不會產生明顯之影響，但是可以將文旦果實的黑點病受害度分別由2.5與1.5明顯降低至1.7與0.8。對果實重量、果汁率與可溶性固形物含量等品質性狀之影響並不明顯，但可以顯著降低果實酸度；例如2013年酸度由對照組的0.54%降低至處理組的0.49%。夏季修剪可以降低果皮的綠色度與提高果皮的黃色度，但與對照組之間的差異並不明顯。

關鍵字：文旦、黑點病、品質

前言

花蓮宜蘭地區文旦栽培面積廣大，為全國文旦栽培面積最大的區域；由於生產面積偏高，造成產量過剩，需求量佔供給量的比例有逐年降低的趨勢（鄭等人，1999），宜採行差異化策略，然需全面品質提升才能達差異化效果（呂，1999）。近年消費者普遍重視食品安全問題，作物健康管理亦為政府施政重點。東部地區降雨多日照短，是容易發生黑點病的環境條件（蔡，2002）。而透過適當的修剪，可以提高包含減少病蟲侵害的果樹抗逆力（劉，1985）。因此，本研究即擬透過整合管理與修剪方式，研究減少東部地區文旦果實受害的問題，並針對近年文旦健康管理生產體系之推動情況進行說明，以期提高產業競爭力，增加農民收益。

材料與方法

一、關鍵技術研發－夏季修剪對文旦果實品質影響之研究

於花蓮縣玉里鎮選取果園內生育狀況相近之文旦果樹進行試驗處理，該區果園已於前一年冬季進行冬季修剪作業。於春梢萌生時進行春梢管理，抹除生長過多之新梢以及剪除新生之徒長枝條；另五月下旬文旦生理落果結束後進行夏季修剪，主要剪除果實周邊過多緊密覆蓋的葉片與乾枯枝、病蟲害枝、纖弱或密生導致果實擦壓傷的枝條，另一併剪除果實上方的乾枯枝與病蟲害枝條；其次為清除樹冠內過多的密生枝條。試驗處理共計3種，處理1進行春梢管理與夏季修剪，處理2僅進行夏季修剪，而對照組則未進行任何修剪；處理組與對照組之冬季修

剪則依果農慣行管理方式進行之。每處理採 4 重複，每重複取樣 5 顆文旦，以平均值代表該重複數資料。於果實採收期取樣進行以下之調查。

1. 果皮厚度：果實縱切剖半，於赤道處以直尺量測果實左右部位之果皮厚度，以平均值表示。
2. 果汁率：將果球剝瓣去除內果皮後，以百靈牌電動榨汁機榨汁過濾後，稱其果汁重，該果汁重佔果球重之百分比，為果汁率。
3. 可溶性固形物：將榨汁所得之果汁，以不鏽鋼細網過濾後，利用 NH-2000 糖酸度分析儀 (HORIBA, 日本) 量測之。
4. 酸度：將榨汁所得之果汁，以不鏽鋼細網過濾後，利用 NH-2000 糖酸度分析儀 (HORIBA, 日本) 量測之。
5. 顏色測定：以 color-guide 45/0 (BYK, 德國) 手持式色差計於文旦果實赤道處進行量測，每個文旦果實量測兩處，其數值以 L、a、b 值表示，L 值表示明度，範圍由 0 至 100，以百分比表示，0% 表示黑暗，100% 表示明亮；a 表示紅綠色，正值代表紅色而負值為綠色，b 值表示藍黃色，正值代表黃色而負值為藍色。使用儀器進行顏色測定前先以標準板 (L 值 79.18、a 值 -14.05、b 值 11.95) 進行校正。

二、生產體系之推動—每月現地式講習會

每月於花蓮縣文旦主要產地瑞穗鄉與玉里鎮辦理文旦健康管理栽培技術講習會，內容主題為當月份文旦果園栽培管理的注意事項，並依據講習會主題選擇於果園現地或室內利用螢幕說明之方式召開。

結果與討論

一、關鍵技術研發—夏季修剪對文旦果實品質影響之研究

連續 2 年的試驗結果顯示，於文旦春梢萌發生長後的生育期內進行修剪，對文旦單株著果數與果實重量的影響並不明顯；對於日傷果發生的情況亦無明顯之影響，例如 2012 年處理組單株日傷果數目分別為 2.0 與 2.5 個，而對照組為 2.3 個。不過修剪處理可以明顯降低果實受黑點病的危害程度，分別由 2012 年對照組的 2.5 降至 1.6 與 1.7，以及 2013 年的由 1.5 降至 0.8；但是不同處理間黑點病受害程度的差異則不明顯 (表 1)。文旦生育期間的修剪對於各項果實品質性狀也有不同的影響，表 2 的試驗結果顯示修剪處理對於果皮厚度、果汁率與可溶性固形物含量的影響並不明顯，但可以明顯降低果實的酸度；修剪處理雖然可以提高糖酸比，不過差異並不明顯。與修剪處理對降低黑點病受害度的狀況類似，處理組與對照組的差異明顯，但不同處理之間則無明顯的差別。文旦果實外觀受修剪處理的影響結果如表 3，試驗處理對果實顏色的明度無明顯之影響，雖然可以明顯降低綠色度，但不同年度的試驗結果並不完全相同；而修剪雖然可以提高果實顏色的黃色

度，但與對照組間的差異並不明顯。

夏季修剪 (summer pruning) 為果樹發育期中的剪定，包含摘心、剪枝、撻枝、折枝、除葉、疏果與除芽等作業 (謙, 1989)。本次試驗中進行的修剪作業包含文旦春梢生育期的剪枝除芽，以及文旦生理落果期後進行的除葉與剪枝，屬於夏季修剪的栽培管理作業。夏季修剪有許多功用，例如可以增進蘋果果實的顏色 (Autio and Greene, 1990)、改善桃樹樹冠的通風透光條件，進而減少病蟲害滋生 (歐與宋 2000) 等；但也會造成蘋果產量降低的結果 (Taylor and Ferree, 1984)。在文旦生理落果結束後進行修剪，不僅果實著果已經穩定，修剪的對象是果實周邊的枝條與葉片而非結果枝，自然不會減少單株果樹的著果數目。並且因為結果部位確定，有利於判斷密生枝條中何者為較無保留價值的枝條，方便修剪作業的進行。而修剪處理亦對文旦果實重量與可溶性固形物含量等性狀沒有明顯的影響，但明顯降

表 1. 夏季修剪對文旦果實之影響

年	處理別	單株著果數	單株日傷果數	黑點病受害度 ^x	果重(g)
2012	1 ^z	212.3 a ^y	2.0 a	1.6 b	544.1 a
	2	249.7 a	2.5 a	1.7 b	502.1 a
	CK	229.0 a	2.3 a	2.5 a	533.4 a
2013	1	186.6 a	2.8 a	0.8 b	564.2 a
	2	216.4 a	3.0 a	0.8 b	556.4 a
	CK	192.7 a	2.6 a	1.5 a	556.9 a

^z 處理 1 為進行春梢管理與夏季修剪處理 2 為僅進行夏季修剪

^y 同行字母相同者代表差異未達最小顯著差異性測驗 (LSD) 5%之程度

^x 黑點病受害度分級標準：

0 級為未受害

1 級為黑點病受害表面積佔全果表面積之 0~10%

2 級為黑點病受害表面積佔全果表面積之 10~25%

3 級為黑點病受害表面積佔全果表面積之 25~50%

4 級為黑點病受害表面積佔全果表面積之 50%以上

表 2. 夏季修剪對文旦果實品質之影響

年	處理別	果皮厚度 (cm)	果汁率 (%)	可溶性固形物 (°Brix)	酸度 (%)	糖酸比
2012	1 ^z	1.2 a ^y	37.0 a	9.6 a	0.47 b	20.5 a
	2	1.3 a	35.6 a	9.4 a	0.48 b	20.0 a
	CK	1.3 a	34.9 a	9.6 a	0.56 a	17.2 a
2013	1	1.2 a	36.1 a	10.5 a	0.48 b	21.6 a
	2	1.1 a	36.8 a	10.7 a	0.49 b	22.0 a
	CK	1.2 a	35.1 a	10.4 a	0.54 a	19.6 a

^{z,y} 同表 1。

表 3. 夏季修剪對文旦果實顏色之影響

年	處理別	L	a	b
2012	1 ^z	55.2 a ^y	-5.5 a	31.8 a
	2	57.6 a	-5.4 b	35.6 a
	CK	54.1 a	-6.8 a	28.1 a
2013	1	56.1 a	-4.9 b	32.6 a
	2	57.9 a	-5.1 a	34.9 a
	CK	58.3 a	-6.3 a	29.0 a

^{z,y}同表 1。

低了果實的可低定酸含量。雖然能獲得直接日照的柑橘果實糖度較高 (劉等人 2002)，但可能因文旦採收期早，試驗處理後的果實生育日數較極柑等其他品種為短，致使修剪處理改善光照的影響未能產生明顯的差異。而文旦酸度的明顯降低，則可能與夏季樹上果實較未修剪樹易暴露於陽光下，可加速果實成熟 (范 1991) 有關。

柑桔黑點病可以感染所有的柑桔品種，包含文旦。黑點病的發生與雨水及溫度關係最密切，當降雨量多且時間長的時候，黑點病發生最嚴重；而黑點病初次感染原來源只有一種，就是枯枝 (蔡，2002)；而枯枝數量與果實發病度間有顯著正相關的關係 (蔡，1988)。本次試驗的夏季修剪，清除或減少了果實周圍乾枯枝的存在，有可能因此也減少了黑點病感染的機會。雖然進行地面或樹冠枯枝的移除並不會明顯增加桶柑果實黑點病的防治效果 (蔡與莊 1987)，但本試驗修剪處理為 5 月下旬進行的夏季修剪，與該報告所進行的冬季修剪處理有所不同。除了減少感染源的可能影響之外，夏季修剪改善了果實周圍枝葉遮蔽的影響，可以增加藥劑防治的效果，進而達到減少黑點病感染發生的機會。范 (1991) 報告中亦指出，修剪後蘋果樹較未修剪者病害減少，其原因部分由於除去感染源，另部分因為達到噴藥效果。夏季修剪可以明顯降低黑點病的危害，但試驗果園的觀察結果也顯示對於其他病害的發生並無明顯的影響。

東部地區降雨多日照短，是容易發生黑點病的環境條件 (蔡，2002)。2013 年黑點病發生狀況較 2012 年為輕微 (表 1)，就應該與 2013 年降雨偏少有關，例如花蓮地區近 10 年 6、7 與 8 月份平均月降雨量為 221.7、205.5 與 242.0 mm，而 2013 年之降雨量則為 175.5、42.5 與 72.1 mm，與平均雨量相比有明顯減少的現象。然而即便是 2013 年的雨量偏低，對照組仍有較明顯的黑點病受害狀況，顯示東部地區黑點病的防治方式除了使用藥劑之外，仍應搭配夏季修剪作業，並且還需注重防治時機與間隔時間等注意事項，以期有效控制黑點病的發生與危害。

二、健康管理生產體系之推動—每月現地式講習會

每月於產地召開文旦健康管理講習會的推動模式，具有以下幾點效益：首先是講習聚焦於當月栽培管理注意事項，主題清楚不易混淆，果農可於講習會後印

象深刻時施作，講習效果較為良好。其次因為是逐月召開，主題明確且範圍有限，因此可以進行較為深入的說明；例如可以針對不同的樹勢，進行不同的肥培管理之說明。再者因為多數果農栽培習慣皆已固定，對於行之有年的栽培管理進行調整，一般接受程度都很低，而透過逐月反覆的說明，某種程度上可以提高果農的接受度。本項推動作法已辦理將近 2 年，逐漸受到文旦果農的歡迎，講習會參加人數由原先的數十位，目前已經成長為百餘位果農參加，而且講習的地點也由花蓮縣擴大到宜蘭縣冬山鄉辦理。

花蓮地區文旦健康管理生產體系推動迄今，共計辦理講習會 45 場次，參加果農 3046 人次，101 與 102 年度文旦果品農藥殘留檢測全數合乎國家標準，果實品質良好，產品順利於節前銷售。目前已經開發夏季修剪與適當追肥時期等 2 項技術，完成文旦健康管理病蟲害防治技術手冊專刊 1 份，以及文旦果園夏季修剪技術報告 1 份，預定明年度出版文旦健康管理栽培技術專刊 1 冊。

參考文獻

- 呂明雄. 1999. 柑桔產業經營策略. 文旦產銷經營研討會專刊. 花蓮區農業改良場編印. p.25-28.
- 范念慈. 1991. 果樹整枝修剪. 台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊. 臺灣省農業試驗所編印. p. 253-262.
- 劉啟祥、陳吉村. 2008. 文旦柚合理化施肥手冊. 花蓮區農業改良場編印.
- 劉富文、梁穎芝、王怡玗. 2012. 依樹上結果部位選採較高品質椪柑之簡易方法. 台灣園藝 58(1):11-18.
- 劉熙. 1985. 修剪的利益和害處. 果樹修剪學. 五洲出版社. 台北. P.5-8.
- 歐錫坤、宋家璋. 2000. 低需冷量桃樹夏季修剪. 農業試驗所技術服務 41:12-14.
- 蔡竹固、莊再揚. 1987. 柑桔枯枝處理與黑點病之發生. 中國園藝 33(4):243-248.
- 蔡竹固. 1988. 台灣柑橘黑點病之發病生態及其防治. 國立台灣大學植物病蟲害學研究所博士論文. 台北.
- 蔡雲鵬. 2002. 柑橘黑點病, p. 181-185. 刊於：柑橘保護 (下冊)
- 鄭仲、林秀玲、簡文憲、陳凱俐. 1999. 花蓮地區文旦產銷結構分析. 文旦產銷經營研討會專刊. 花蓮區農業改良場編印. p.175-188
- 譚克終. 1989. 果樹之整枝與剪定. 最新果樹園藝學. 國立編譯館. 台北. p.79-96.
- Auito, W. R. and D. W. Greene. 1990. Summer pruning affects yield and improves fruit quality of 'McIntosh' apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:356-359.
- Taylor, B. H. and D. C. Ferree. 1984. The influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109:17-24.

Study on the Improvement of Health Cultural Technique of Wentan Pomelo

Chie-Hsiang Liu¹, Chung-Yu Hsu², and Jen-Fang Chen^{2*}

¹ Assistant Researcher, Crop Improvement Section, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Hualien, Taiwan, ROC.

² Assistant Researcher (C. Y. Hsu) and Associate Researcher (J. F. Chen), respectively, Crop Environment Section, Hualien District Agricultural Research and Extension Station, Hualien, Taiwan, ROC.

* Corresponding author, e-mail: fang@mail.hdais.gov.tw

Abstract

The eastern region of Taiwan is prone to Citrus melanose. In order to decrease the infection of melanose of wentan pomelo, summer pruning was tested in this study. The 2 year's results showed that the influence of summer pruning on the yield and sun scald fruit's number was not significantly, but that could significant decrease the degree of melanose infection from 2.5 and 1.5 to 1.7 and 0.8. Summer pruning decreased the acidity of fruit from 0.54% to 0.49% in 2013, but the influence of summer pruning on fruit color was not significantly, and neither was fruit quality which includes fruit weight, total soluble solids, and percentage of juice.

Keywords: Wentan pomelo, Citrus melanose, quality.