

## 延遲採收對椪柑果實品質和產量之影響

李堂察<sup>1</sup> 郭純德<sup>2</sup> 郭銀港<sup>1</sup> 林芳存<sup>1</sup> 呂明雄<sup>1</sup>

國立嘉義農專<sup>1</sup> 行政院農委會<sup>2</sup>

### 摘 要

本研究主要探討延遲採收對椪柑果實品質和產量之影響，延遲採收能使果實轉色良好，提高可溶性固形物含量和維持較高之酸度，使椪柑風味更佳，且延遲採收期間果實落果並不嚴重，但是會降低果汁率和促使果實浮皮。延遲採收期間之留果量對翌年果實產量影響不大。結果顯示，本省椪柑可以延遲至12月下旬至翌年1月上旬採收。

**關鍵字：**椪柑、延遲採收、品質、產量。

### 前 言

椪柑為本省最重要柑桔之一，年產量高達17萬公噸，果實具有特殊風味和容易消費性，因此深受消費者所歡迎。主要採收期集中在11月中旬至12月上旬，而消費期以農曆春節達到最高峰。因此，一般農民在採收後利用通風式貯藏以調節消費。椪柑屬於寬皮柑類，於採收和貯藏過程中極易受傷，而造成大量腐損，使用藥劑處理雖然有效，但是腐損率仍高<sup>(3)</sup>，何況尚有藥劑殘留問題。因此，這種貯藏方法雖然為大家所採用，但是效果卻無法令人滿意。

柑桔延遲採收在國外已具實用<sup>(8,9)</sup>，而本省亦曾研究過柳橙掛樹貯藏，然而因掛樹時間太長，且果實數量太多，而導致失敗<sup>(4)</sup>。椪柑消費時間較柳橙短，因此所需貯藏時間亦較短；此外，椪柑的採收方式也和柳橙不同，一般農民分多次採收，即先採收已變色或較大之果實，而轉色慢者或較小之果實則較慢採收<sup>(3)</sup>。因此，椪柑掛樹貯藏值得研究。

如上述，本省椪柑採果期為11月中旬至12月上旬，此乃以貯藏為目的之最適採收期，此時果實是否已完熟，鮮食品質是否以達最高峰，亦值得探討。本研究主要目的乃是探討不同留果量與椪柑果實延遲採收之關係，並調查延遲採收期間果實品質之變化和對翌年果樹開花結果之影響，以確定椪柑果實之完熟期品質，並推薦更佳之貯藏方法。

### 材料與方法

本研究於嘉義縣梅山鄉周姓果農之椪柑果園中進行，樹齡為15年生，栽培管理情形良好。於1994年11月選取發育良好之植株供試。

椪柑由12月上旬起至1月下旬止，每隔1至2周，每株果樹採收10個果實供品質分析，以瞭解椪柑果實掛樹期間品質之變化。採收後之果實先以色差儀測定果實赤道線之a和b值，+a代表紅色，-a代表綠色，+b代表黃色，-b代表藍色，並以a/b表示果實之顏色。果實之比重測定方法如林和林氏<sup>(2)</sup>所示；之後果實以人工剝皮，1994年乃是以手壓式榨汁器為之，1995年和1996年乃是以國際牌果菜汁機榨汁。果汁率乃是以果汁重量除以果實重再乘100得之。果汁之可溶性固形物含量和可滴定酸係以日本Horiba公司出品，型號為NH-100之糖酸測定儀測定，可滴定酸係以檸檬酸表示之。每樣品為一株果樹，計三重複。

若延遲採收對椪柑樹勢和產量無不良影響時，則延遲採收更為可行。為了避免留果量太多而影響翌年之結果，因此，進行了不同留果量之試驗。以12月上旬完全採收者為對照組，以株為單位，留果量分別為該株結果數之

- (1)全留果。
- (2)留二分之一果。
- (3)留四分之一果。
- (4)留六分之一果。
- (5)全採果（對照組）。

留樹之果實延遲至翌年1月下旬採收，以探討留果量對果樹隔年產量之影響。本試驗由1994年開始，連續進行三年。每樣品為一株果樹，計三重複。

## 結果與討論

柑桔果實轉色程度會受到氣候、栽培管理、砧木、果實成熟度等因子之影響，劉氏<sup>(7)</sup>和呂等氏<sup>(8)</sup>指出本省中部和南部之椪柑在12月上旬尚未能完全轉色，亦即本省農民所認為椪柑最適宜之採收時期，並未能達到椪柑果實應有之橙黃色。本試驗中以 a/b 值表示椪柑果實轉色程度（圖1），亦顯示於12月上旬時，椪柑果實轉色程度尚差，雖然1994、1995和1996年果實轉色程度有甚大差異，但均隨延遲採收時間之增加而轉色程度愈高，至1月中旬以後，已十分接近椪柑果實應有之顏色。以上結果顯示，椪柑果實之轉色受氣候因子影響甚大，於本省南部延遲採收能有效的促使椪柑果實表現出固有之顏色。

椪柑果實之比重隨採收時間之延後而下降，如圖2所示，於1994、1995和1996三年之趨勢一致，且至試驗結束時，果實之比重仍繼續下降中。果實比重之高低與果汁率含量有關，果汁率含量愈高，比重愈高，因此延遲採收使得果實比重下降原因之一為果汁率下降所致（圖5），此外，果實浮皮也應是比重下降原因之一。

三年之試驗期間，同時期採收之椪柑果實可溶性固形物含量有甚大之差異。以12月上旬而言，1995年高達11.5° Brix，1996年最低，只有10.1° Brix，椪柑可溶性固形物含量各年度間差異甚大。隨著採收時間之延後，椪柑果實可溶性固形物含量亦逐漸增加，且三年之試驗結果趨勢一致（圖3）。以1996年為例，12月上旬時，可溶性固形物含量只有10.1° Brix，至翌年1月上旬，以高達11.9° Brix，延遲一個月採收，可增加1.8° Brix，此對椪柑果實風味之提高有相當大之助益。郭等氏<sup>(6)</sup>指出，椪柑果實之可溶性固形物含量，鮮重和乾重在花後238日仍在繼續增加，採收成熟度較高之椪柑可溶性固形物含量較高<sup>(1,7,10)</sup>，本試驗結果相同。

椪柑果實可滴定酸度亦受不同年份之影響，與可溶性固形物含量相同，12月上旬時，1995年度生產之椪柑酸度較高，而以1996年份採收者最低，再度顯示椪柑品質各年度差異甚巨。1995和1996年延遲採收之椪柑酸度雖略有下降，但是與12月上旬時差異不大。以1995年而言，12月上旬時為0.66%，至1月下旬時仍達0.62%，然而，1994年之椪柑可滴定酸度含量卻隨延遲採收時間之增加而上升，其原因有待探討（圖4）。不同年度及延遲採收椪柑之果汁率含量如圖5所示，1995年之椪柑果汁率雖然高於1996年，但是此二年果汁率含量均隨延遲採收而下降，此亦是造成果實比重下降主要原因之一。1994年果汁含量顯著低於1995和1996年，推測係因榨汁方法不同所致。

本省柳橙以延遲採收方式掛樹貯藏容易大量落果，而導致失敗<sup>(4)</sup>。本試驗椪柑延遲採收落果情況並不嚴重（圖6），經延遲採收至12月下旬，累計每株果樹落果量在5果左右，至試驗結束時，以1995年為例，延遲至1月下旬採收，累計落果量每株果樹為28果，而1994年只有11果，均顯示延遲採收對本省椪柑果實落果並不致於造成太大影響。

椪柑延遲採收時留果量對翌年果實產量之影響，如表1所示。1994年為延遲採收之第一年，因此以此產量為該株果樹原有之產量。1995年和1996年全留果和留四分之一果之處理產量約為1994年之一倍；留二分之一果和留六分之一果之處理，於1995年產量略為下降，但是1996年之產量亦大增；然而在12月上旬全部採收之對照組於1995年產量略增，但1996年卻下降，此外，更有一株果樹罹病死亡。以上結果顯示，留果量之多少，對椪柑翌年之結果呈一不規則之趨勢，因此延遲採收時留果量對翌年產量之影響似乎不大。

本省椪柑果實於11月中旬或下旬採收後，經浸藥處理再套塑膠袋，以通風式貯藏式貯藏<sup>(5)</sup>，經二個月貯藏後，果實可溶性固形物含量和酸度均已下降，由其是酸度下降更多，果實風味變淡，食用品質變差<sup>(4,7)</sup>。本試驗中，椪柑延遲採收能極有效的增進果實之可溶性固形物含量，和使果實完全轉色，並維持較高之酸度，使風味更濃，然而掛樹其間太久，會使果汁率下降，果實浮皮嚴重，進而影響到包裝和運輸工作。由以上結果顯示，椪柑果實延遲至12月下旬至1月上旬採收，果實雖已浮皮，但是風味和外觀顏色甚佳，若配合小心採果和適當包裝，應可達到高品質椪柑果品之需求。另浮皮問題多少可以肥培管理改善，而此時椪柑果實呈現完熟狀態，可以此特點做為品牌，提昇競爭力。此外，於延遲採收期間，果農可依勞力狀況及市場之需求逐次採收，此對調節椪柑果實之供貨和減少貯藏設備與勞力，與減少消費者對經貯藏椪柑藥物殘留之疑慮應有甚大之助益。

表1、1994年至1996年椪柑延遲採收時留果量對翌年果實產量之影響  
Table 1. Effect of delayed harvest on the yeild of 'Ponkan' mardarin

留果量 Fruit remain on tree (%)	產量(公斤/株) Yield (kg/tree)		
	1994	1995	1996
全留果 100%	49.0	95.5	97.8
留1/2果 50%	88.3	71.0	141.5
留1/4果 25%	36.4	67.9	69.0
留1/6果 16.7%	95.4	72.7	143.9
全採果(ck) 0%	45.0	56.5	42.4*

\*1996年死亡一株

## 誌 謝

本文承農委會研究經費補助，特表謝忱。

### 參考文獻

1. 呂明雄、李堂察、林芳存、郭銀港 1994 椪柑和柳橙貯藏技術之改良研究 園產品採後生理之研究與採後技術之改良計畫八十三年度工作成果報告 p.9-25。
2. 林芳存、林宗賢 1995 麻豆文旦果實發育之研究 臺灣柑橘之研究與發展研討會專刊 p.79-99。
3. 林芳存、郭銀港、呂明雄、李堂察 1995 椪柑和柳橙果實大小與貯藏力關係之研究 嘉義農專學報 43:11-18。
4. 林學正、王為一 1982 柳橙包裝貯藏與掛樹貯藏試驗 中華農學研究 31:42-50。
5. 徐善德、郭銀港、李堂察 1993 果實大小、形狀、比重和部位與柳橙品質相關性比較 嘉義農專學報 32:47-55。
6. 郭銀港、謝慶昌、李堂察、呂明雄 1995 柑橘果實發育之研究 臺灣柑橘之研究與發展研討會專刊 p.111-117。
7. 劉富文 1994 柑桔貯藏技術之改良研究 園產品採後生理之研究與採後技術之改良計畫八十三年度工作成果報告 p.1-8。
8. Ismail, M.A., R.H. Biggs and M.F. Oberbacker. 1969. Effect of gibberellic acid on color change in the rind of three sweet orange cultivars. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 143-149.
9. Jones, W.W. and T.W. Embleton. 1970. Effect of delayed harvest on California Valencia. Citrograph 56(4):102,114-115.
10. Pekmezci, M., M. Erkan and A. Demirkal. 1995. The effect of harvest time and postharvest application on the storage of 'Valencia' orange. Acta Hort. 398:277-284.

# **Effects of Delayed Harvest on the Quality and Production of 'Ponkan' Mandarin (*Citrus ponensis*)**

Tan-Cha Lee\*, Chun-Teh Kuo\*\*, Yin-Kang Kuo\*, Fan-Tswen Lin\* and Ming-Hsiung Lu\*

\*Department of Horticulture, National Chia-yi Institute of Agriculture

\*\*Food and Agriculture Department, Council of Agriculture

## **Summary**

The objective of this study was to determine the effect of delayed harvest on the quality and the production of 'Ponkan' mandarin. Delayed harvest of 'Ponkan' mandarin showed higher soluble solid ( $^{\circ}$  Brix), higher a/b value better flavor, lighter fruit specific gravity, lower juice content percentage and was not caused high fruit dropping rate during on-tree period. The results indicated that the harvest time of fruit can be delayed 30 days, in the other words, from the end of December and to the early January of the following year.

**Key words:** 'Ponkan' mandarin, delayed harvest, quality, yield.