

# 採前水分管理對‘椪柑’果園土壤含水量及果實大小之影響<sup>1</sup>

唐佳惠<sup>2</sup>、呂明雄<sup>3</sup>、徐信次<sup>2</sup>

## 摘要

本研究以 20 年生‘椪柑’植株供試，果園於 10 月 11 日全園充分灌溉後，開始進行採前水分管理試驗。處理前以偵測器進行土壤水分含量記錄，以掌握灌溉處理時土壤水分變化情形。水分管理方法為採前不同時期停止灌溉，停止灌溉期限分別為採前 6 週、4 週、2 週及採前 1 天，每處理為 1 株，4 重複，計 16 株。試驗結果顯示，灌溉確實可有效提高土壤水分含量，越接近採收期才停止灌溉，則土壤的水分含量越高。停止灌溉期限對當年果實總產量影響不顯著，但採前 2 週停止灌溉之植株，似乎有周徑 30 cm 以上之果實數量增多的趨勢。

## 前言

椪柑迄今仍為國內栽培最廣的寬皮柑類 (93 年農業統計年報)，且目前主要產區多位於山坡地，因此，對果園土壤水分之管理而言，含水量不足的問題較含水量過高的問題嚴重。雖然近年來農政單位推行將果樹產業由山坡地移回平地 (郭等，1995)；然在坡地果樹未廢耕前，為顧及椪柑產業之發展，適時而適量的灌溉仍為提高果實產量和品質的必要條件。土壤含水量會影響果實之發育，進而影響產量、產期及品質，例如番石榴 (El-Khoreiby and Salem, 1989)、柑橘類 (Levy et al., 1978) 皆有提供灌溉會增加產量的報告。然而，增加灌溉量除涉及生產成本之增加外，也會影響樹體的營養狀態、枝條的萌發及病蟲害的防治等，甚且會直接影響到果實的品質及貯運性。在椪柑水分管理的研究方面，黃等 (1997) 曾報告指出，9—11 月土壤含水量低於 40 cbar 之果園，果實之糖、酸度會較低，因此，建議在 10 月分以後，當果實進入發育後期，需避免土壤水分狀態過濕，故以停止灌溉較宜。由於國內椪柑以雲林、嘉義及臺南生產之鮮果在每年 10—12 月供應；臺中、苗栗等地的果實則以供應翌年 1—2 月的市場為主 (呂和徐，2002)。因此，10 月分起的水分管理模式為何？且採前之停止灌溉期限為何？皆有待探討，本文主要探討果實發育後期的水分管理情形，對果園土壤含水量及果實大小之影響。

## 材料與方法

本試驗在雲林縣古坑鄉黃姓專業柑橘生產農戶 20 年生‘椪柑’果園進行，試驗園土壤質地

<sup>1</sup>本研究承行政院農業委員會經費補助 (94 農科—1.3.2—農—C3)，謹此致謝。

<sup>2</sup>嘉義農業試驗分所助理研究員及研究員兼系主任。

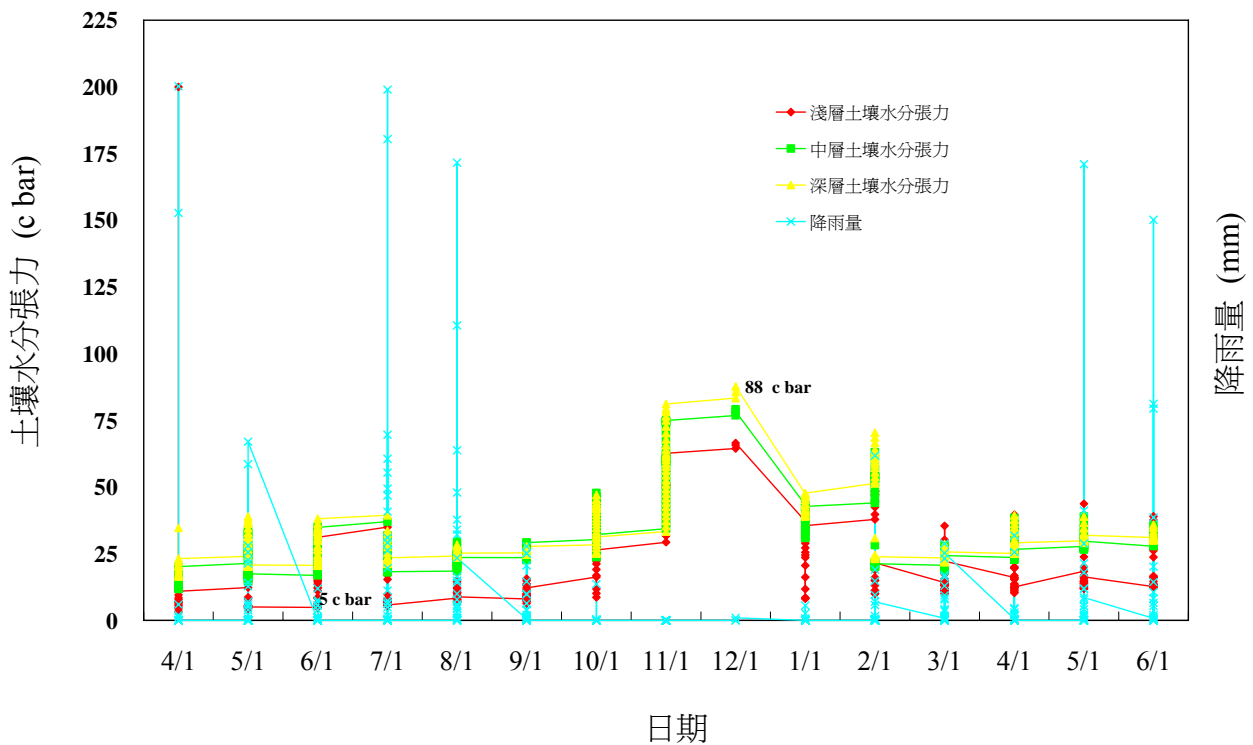
<sup>3</sup>國立嘉義大學園藝系教授。

為砂質壤土，果園平均坡度在  $30\pm 15^\circ$  之間。試驗前安裝氣象資料搜集器，以量測及記錄試驗期間果園所處地區之雨量、土壤水分張力之變化曲線。

試驗果園預定於 11/23 採收，因此，將採前水分管理之期間定為：採前 6 週(10/11)、4 週(10/25)、2 週 (11/8)及採前 1 日(11/22)，按期進行停止灌溉處理，每處理為 1 株，4 重複，計 16 株。試驗樹選定後，於 4 月底前完成供試果實標示，每株標示 100 果。果實生長期至 10 月 10 日之間，按果農一般栽培習慣進行管理，僅每 2 週進行一次果實生長曲線量測及採樣調查果實品質變化，生長曲線量測果實之縱、橫徑以 cm 表示。10 月 11 日全園充分灌溉後，將採前 6 週之處理，自樹幹至樹冠下之地表，以透明 PE 塑膠布覆蓋，以避免自然降雨及灌溉之水分直接進入土壤，其餘處理則每週進行二次人工灌溉，每次灌溉 4 小時。灌溉水自各試驗植株樹冠上架設之直徑 2.8cm 水管供給，水管上每隔 100 cm 裝設 1 個噴頭，每噴頭每分鐘之出水量平均為  $50 \pm 12$  mL。採前 4 週、2 週及採前 1 日才停止灌溉的處理方法，皆採此方式進行。試驗果園於 11 月 23 日進行採收。採收工作由試驗人員採收，按各株別進行調查，統計單株總產量以 kg 表示；各株別以選果機進行果實大小選別，稱取各大小之果實重量，果實大小之分佈以  $(\text{單株個別大小產量} \div \text{單株總產量}) \times 100$  表示。

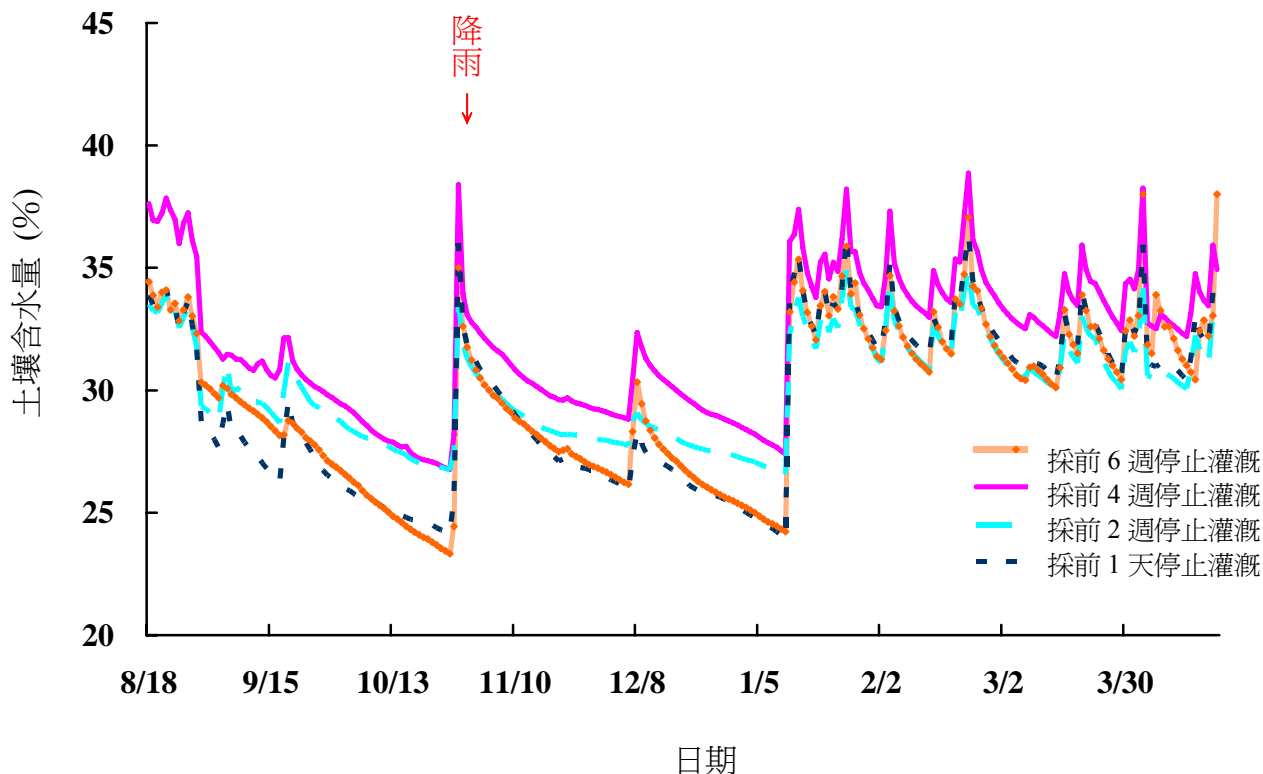
### 結果與討論

氣象資料收集器之記錄結果顯示，試驗果園在自然環境下，週年的土壤水分張力變化情形為：當平均降雨量達 50 mm 以上之時期，地表下 30 — 60cm 處的中層至深層土壤，其水分張力約維持在 15—20 分巴；地表下 15cm 處的土壤水分張力，則約為 5 分巴 (圖一)。且根據試驗果園所記錄之結果，試驗週年果園土壤的水分張力，在 1 月下旬後至 9 月下旬前，皆維持類似的情形，即中層至深層土壤的土壤水分張力，皆較淺層土壤為高；而在無降雨時期未超過 1 個月，果園土壤水分張力都在 30 分巴以下。此外，隨著自然氣候進入乾季，果園土壤水分含量會逐漸下降，在最乾燥的時期，中層至深層土壤的水分張力逐漸上升至 80—90 分巴，淺層土壤的水分張力也會增加到 60—70 分巴。黃等 (1997) 在台中大坑椪柑果園監測所得數據，3—6 月間中層至深層土壤的水分張力，維持在 20 分巴以下，且在坵質壤土區更可維持在 10 分巴以下，乾燥季節則上升至 80—90 分巴以上；且除了試驗果園的土壤質地之外，在降雨量不同的情況下，即使同一試驗果園，土壤的水分張力仍然不同。本試驗之初步結果，僅記錄 93 年 4 月至 94 年 6 月，在此前後 1.2 年的循環之中，不論是雨季或乾燥季所獲得之土壤水分張力數據，與黃等 (1997) 之記錄結果大致相符。



圖一、試驗果園週年降雨量及各土層土壤水分張力變化情形。

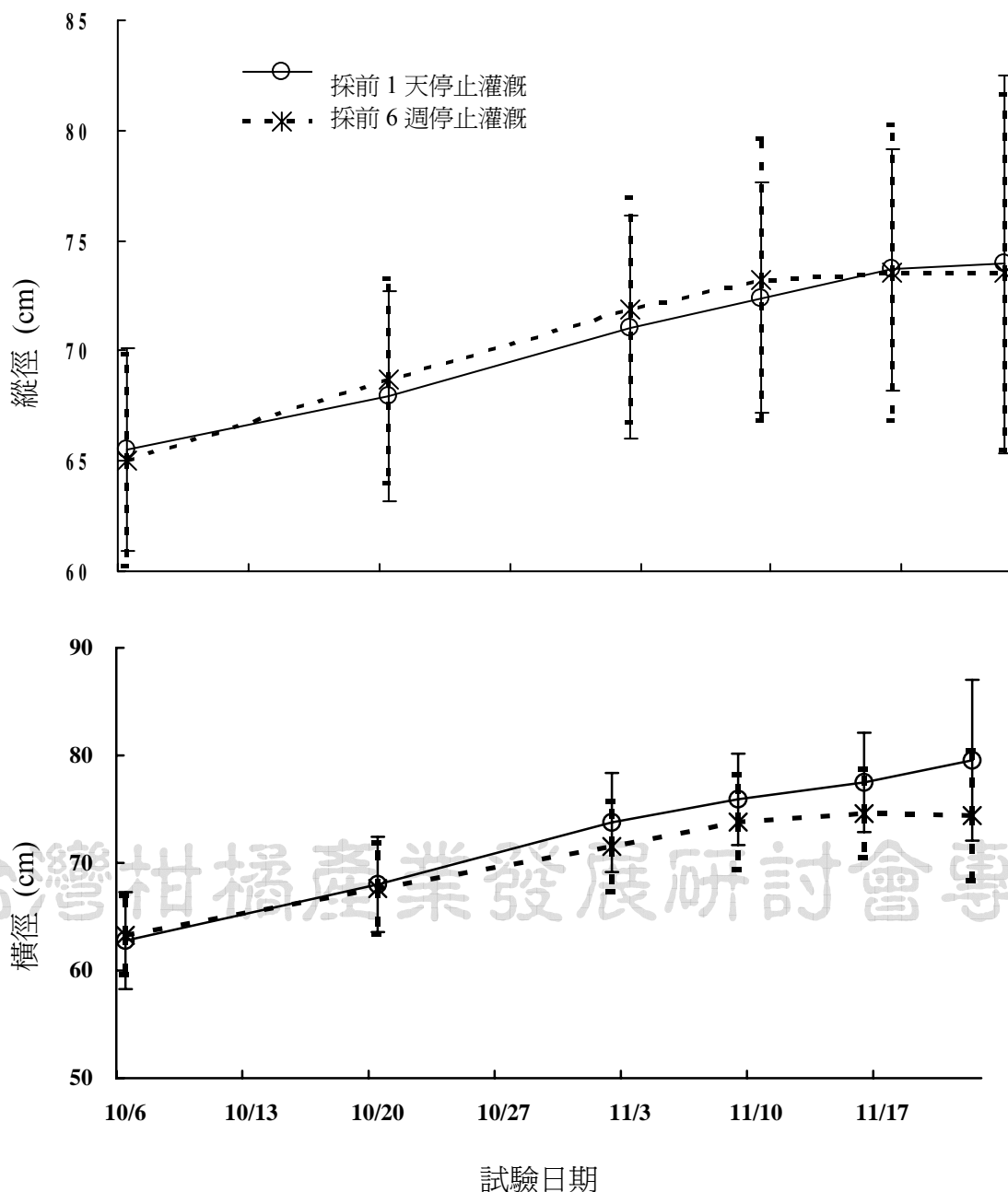
果園之土壤含水量，除受到自然降雨量、土壤質地、植株生長情形及著果量等主要因子影響，亦與灌溉管理有關，因此，本試驗之果園，當各試驗小區進入停止灌溉後，則該小區自植株樹冠下使用 PE 塑膠布覆蓋至樹幹處，以避免自然降雨或其他試驗小區灌溉時，不慎讓灌溉水由樹冠下之地表直接進入。經記錄之結果顯示，經塑膠布覆蓋後，土壤中的水分含量會呈現逐漸減少的趨勢，但採前 4 週及採前 2 週仍持續灌溉的植株，樹冠下的土壤水分含量，維持在相對較高的範圍 (圖二)，採前 1 天停止灌溉之植株，因土層平均厚度較薄 (數據未列出)，可能受到保水力較差的影響，因此，在整個試驗期間，土壤水分含量皆相對較低 (圖二)。



圖二、試驗期間果園土壤含水量變化情形。

停止灌溉時期對果實縱、橫徑之影響的調查結果顯示，採前灌水對果實的縱徑影響不顯著，但可使果實之橫徑加大 (圖三)。此外，採前灌水對椪柑植株單株總產量無顯著影響，但隨著灌溉期間之延後，在採收 4 週才停止灌溉，則周徑 25 cm 之果實數量會略為減少，但周徑 27 cm 及周徑 30 cm 以上之果實數量則略為增加。此情形在灌溉延長至採前 2 週才停止的植株上，趨勢更加明顯，亦即周徑 25cm 以下之果實數量，已大幅的減少，而周徑 30 cm 以上之果實數量則明顯增加 (表一)。至於採前 1 天才停止灌溉之植株，為何大小型果的比率，未能延續採前 4 週及 2 週之植株，顯現出延長灌溉使果型增大的趨勢？此點可能與採前 1 天停水之植株種植位置，在最淺處土層僅 32 cm，較之採前 4 週及 2 週之平均土層深度為  $71 \pm 19$  cm，土層厚度相差約 20 cm 有關，未來將排除此影響因子並進一步探討停止灌溉最適時期。

灌溉可增加多種果樹的果實產量，如芒果 (張和呂, 1997)、番石榴 (柯, 1997)、檸檬 (Garcia-Sanchez et al., 2003) 等，黃等 (1997) 亦曾指出，小果期為促使果實肥大，宜在無降雨時期進行適度的灌溉，此外，土層深厚且保水力較佳的果園，果實的收量較大，但在 10 月以後，果實圓同之增大曲線則趨平緩，然水管理對果實生育後期周徑的影響為何並無論及。



圖三、採前灌水對椪柑果實縱、橫徑之影響。每處理 10 重複，每重複 1 果。

表一、採前灌水對椪柑單株總產量及果實大小分佈之影響

採前停止灌溉日數	總產量 (公斤)	果實大小佔總產量百分比			
		周徑 23 cm 以下	周徑 25 cm	周徑 27 cm	周徑 30 cm 以上
6 週	44.0 ± 26.8	20.6 ± 10.1	35.5 ± 4.4	30.9 ± 6.1	13.0 ± 8.4
4 週	43.2 ± 26.3	22.9 ± 9.4	30.2 ± 3.0	32.1 ± 5.7	14.8 ± 6.5
2 週	42.4 ± 26.1	13.8 ± 11.5	20.5 ± 6.5	31.4 ± 5.5	34.4 ± 21.3
1 天	42.1 ± 19.3	25.1 ± 7.7	30.1 ± 8.0	31.3 ± 4.8	13.5 ± 10.8

z：每處理 4 重複，每重複 1 株，於採收當日進行量測。

### 參考文獻

1. 農業統計年報 92 年版.
2. 呂明雄、徐信次. 2002. 品種及其特性. 柑橘整合管理 p : 11—35.
3. 柯立祥. 1997. 土壤水分對番石榴果實產量及品質之影響. 提昇果樹產業競爭力研討會專集 I p : 231—237.
4. 郭純德、蔡疇、吳明哲. 1995. 台灣柑橘產業發展之省思. 台灣柑橘之研究與發展研討會專刊 p : 1—5.
5. 張明聰、呂俊堅. 1997. 土壤水分狀況對芒果生育、產量及品質之影響. 提昇果樹產業競爭力研討會專集 III p : 53—63.
6. 黃維廷、張淑賢、吳婉麗. 1997. 不同生育時期灌溉處理對椪柑與桶柑生長、樹體營養及果實收量與品質之影響研究. 提昇果樹產業 競爭力研討會專集 II p : 51—68.
7. El—Khoreiby, A.M.K., and A.T. Salem.1989. Effect of different irrigation regimes on growth, fruiting and fruit quality of seedy guava tree. *Ann. Agri. Sci.* 34 : 313—321.
8. Garcia—Sainchez, F., M. Carvajal, I. Porras, P. Botia , and V. Martinez. 2003. Effects of salinity and rate of irrigation on yield, fruit quality and mineral composition of ‘Fino 49’ lemon. *Europ. J. Agronomy* 19 : 427—437.
9. Levy, Y., H. Biellorei , and J. Shalhevet. 1978. Long—term effects of different irrigation regimes on grapefruit tree development and yield. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103 : 680—683.