

土壤水管理對蓮霧品質提昇效果之研究

林永鴻¹

摘 要

蓮霧(*Syzygium samarangense* Merr.et Perry)為台灣重要經濟栽培果樹，其品質(糖度、色澤、裂果等)受到氣候、栽培管理等因子影響很大，在栽培管理中又以營養及水管理最為重要。本試驗將探討水管理對於土壤性質、葉片養分濃度變化、及蓮霧品質之影響。試驗於屏東縣高樹鄉及南州鄉兩種不同土壤性質的蓮霧園進行水管理，分為：1.開溝保水法，2.張力計監測法以及 3.乾旱三種處理，另設農民慣行法為對照區。結果顯示，高樹試區以實施張力計監測法之土壤的要素含量及葉片要素含量提昇至最高，且糖度最高，裂果率在所有處理中為最低，較對照區低約 11.7%，乾旱處理土壤中的要素含量及葉片要素含量較試驗前還低，且糖度最低，裂果率較對照區高 3.4%，果皮顏色以張力計監測法較紅。南州試區以開溝保水法土壤中的要素含量及葉片中的要素含量提昇至最高，且糖度最高，裂果率較其他處理低，較對照區低 19.7%；乾旱處理土壤中的要素含量及葉片要素含量較試驗前還低，且糖度最低，裂果率較對照區高 3.3%，果皮顏色以開溝保水法較紅。

關鍵語：土壤水分、蓮霧、品質

前 言

蓮霧屬於熱帶常綠果樹，高、屏地區栽植面積為全台之冠(達 90%以上)，近 10 多年來談起「黑珍珠」、「黑鑽石」等高品質蓮霧無人不曉，同時也成為市場上最具競爭力的水果之一，然而蓮霧的生長發育、糖度、色澤、甚至落果、裂果等受到氣候因子(溫度、日照及雨量等)、栽培管理(枝條修剪、疏花及疏果等)及不同養分之供給影響甚巨⁽³⁾。高品質的蓮霧，除了需重視色澤、糖度等因素外，裂果亦是參考指標之一，雖然近年來糖度、色澤等問題已有大幅改善，但裂果問題卻一直是品質上未解決的缺失，尤其是蓮霧的高裂果率已影響到其產業的發展⁽¹¹⁾，因此研擬降低蓮霧的裂果率並提昇蓮霧品質之策略實刻不容緩。過去在各種果樹裂果防治方面有許多試驗成果，例如利用 GA₃ 50 mg/L+NAA 50 mg/L 噴施處理，對於枇杷裂果的防治有很大助

¹高雄區農業改良場助理研究員

益⁽⁷⁾，而利用低溫貯藏或高濕環境(PE袋包裝)，可延緩鳳梨釋迦果實採收後裂果的發生⁽⁶⁾。施用鈣肥可改善番茄果實因缺鈣所引起的裂果或畸型果⁽¹³⁾。富有甜柿適量施用氮鉀肥(N:K₂O=300:300 克/年/株)，較農民慣施之高氮、鉀肥(N:K₂O=450:300 克/年/株)可降低果實蒂部裂果率約 25%⁽¹²⁾。Markakis(1974)認為經由土壤水分的控制可降低鳳梨的裂果率⁽¹⁷⁾。Garcia-Luis(1994)等人則認為茂谷柑在果實生長期間，驟雨或土壤水分管理不當易導致嚴重裂果⁽¹⁶⁾，張等(2005)則建議應避免土壤過於乾旱，並適度保持土壤水分以防止茂谷柑嚴重的裂果⁽⁴⁾。至於蓮霧裂果防治的研究多偏向營養劑的使用以及地上部的栽培管理；例如賴(2005)認為，蓮霧樹冠內水平方向以著生在接近樹冠外側的果串裂果率最高，若以 0.3%氯化鈣或硫酸鈣噴施蓮霧葉面，對其裂果的防治效果極為顯著⁽¹¹⁾。顏等(2004)認為冬季噴施 1000 倍稀釋液之中興 100(CH-100)植物健素可降低裂果率約 25%⁽¹²⁾。吳等(2002)認為以塑膠套袋之蓮霧裂果率較高(12-63%)，紙質套袋之裂果率則較低(10-45%)⁽¹⁾。蓮霧果實成熟期遭受雨害會造成嚴重裂果⁽³⁾，主要原因為根系水分乾濕劇烈交替所致⁽¹¹⁾。本試驗將探討土壤水分管理對蓮霧果實品質(糖度、果長、果寬、果重、色澤、裂果率)之影響。

材料與方法

一、試驗地點

設於屏東縣高樹鄉及南州鄉蓮霧園。高樹鄉試區土壤屬下水埔系(Shashuipu series)，為黏板岩質砂礫沉積而成之排水優良石礫土，其特徵為表土以下全層為石礫層或大石頭層。南州鄉試區土壤屬於濫頭系(Lantau series)，為黏板岩老沖積物沉積而成之含鐵錳結核，排水不完全之沖積土。

二、試驗方法

(一)土壤水分管理試驗

於蓮霧中果期(2004年12月)採下列四種處理 1.樹冠周圍土壤開 20cm 深溝，並保持 5cm 水深，簡稱開溝保水法(FI)；2.埋設張力計監測 30cm 深之根系水分及為灌溉基準，當水分張力計指針高於 25cbar 灌水而於 15cbar 則止灌，簡稱張力計監測法(TM)；(3)完全乾旱處理，即中果期後完全不行灌溉，簡稱乾旱法(DR)及(4)農民慣行法(對照區)：每隔 4~5 天採漫灌方式直至土壤濕潤，簡稱慣行法(FU)。每處理 5 株，採裂區設計，於試驗前及果實成熟期採取每處理株之樹冠周圍土壤及非結果枝夏梢第二對成熟葉片^(8,9)20 葉進行分析，果實成熟期調查果實糖度、平均果長、平均果寬、平均單果重、色澤、裂果率等。

(二)土壤及植體前處理及分析

1.土壤前處理及分析

土壤樣品取回後，經風乾、研磨，通過 2mm 篩子後裝罐備用。土壤分析方法如下：

- (1)pH 值:水土比 1:1，以 pH meter 測定⁽¹⁸⁾。
- (2)有機質含量:以 Walkley Black 溼式氧化法測定⁽²⁰⁾。
- (3)鹽酸抽出性鈣、鎂及鉀:以 0.1N HCl 抽取土壤中鈣、鎂及鉀後以原子吸收光譜儀(Shimatzu,6601F)測定鈣、鎂的含量及以火燄光度計(Corning, 401)測定鉀的含量⁽¹⁴⁾。
- (4)Bray-1 磷:以 Bray No.1 萃取液萃取，再以鉬藍法(Bray No.1)測定⁽¹⁹⁾。
- (5)鹽酸抽出性鐵和錳:以 0.1N HCl 抽取土壤中 Fe、Mn，以原子吸收光譜儀測定其含量⁽¹⁵⁾。

2.葉片前處理及分析

葉片取回後，以自來水洗淨其灰塵及殘留藥劑，置入烘箱內(70~75 °C)，2~3 天後磨碎裝瓶備用。葉片分析乃先以濃硫酸完全分解葉片後，以下列方式測定⁽⁵⁾：

- (1)氮：採用 Kjeldahl 法。
- (2)磷：以鉬黃法(Bray No.1)測定。
- (3)鉀、鈣、鎂：以原子吸收光譜儀(Shimatzu,6601F)測定鈣、鎂及以火燄光度計(Corning,401)測定鉀的含量。
- (4)鐵、錳：以原子吸收光譜儀測定鐵、錳的含量。

(三)果實性狀及裂果率調查

於果實成熟期逢機採取同一處理大小相近之果實 20 個進行糖度、果長、果寬及果重及色澤之測定；果實顏色測定乃取每一處理 10 個果實以色差計測量果實最寬部位的 L 值(亮度)、a 值(紅色值)及 b 值(黃色值)。每一株並逢機採取 20 個果實，每一處理計 100 個果實進行裂果率調查。

結果與討論

一、不同水分管理對高樹試區蓮霧園土壤性質之影響

表 1 顯示，高樹試區試驗前(94 年 11 月)表土基本理化性質，質地為砂質壤土，土壤 pH 為 3.75，有機質含量為 2.58%，P 為 108 mg kg⁻¹，K 為 121 mg kg⁻¹，Ca 為 1009 mg kg⁻¹，Mg 為 140 mg kg⁻¹，Fe 為 319 mg kg⁻¹，Mn 為 74 mg kg⁻¹。採收期(95 年 1 月)土壤 pH 除了對照區有些微提昇外，其他三個處理均有下降趨勢，以乾旱處理土壤 pH 下降最多(0.34 單位)，與試

驗前有顯著差異，連(1994)認為作物種植期間若逢乾旱，土壤較為乾燥且銨態氮易轉變為硝酸態氮，導致土壤 pH 值下降，此乃因土壤 pH 值受到水分與氮含量等環境因子影響而變動⁽²⁾。

表 1. 高樹試區不同土壤水分管理對部分土壤性質的影響

Table 1. The influence of different soil water managements on some selected soil properties in Kaosu, Pingtung

Treatments	pH	OM (%)	Bray-1 P	HCl-exchangeable				
				K	Ca	Mg	Fe	Mn
----- (mg kg ⁻¹) -----								
Before treatment(November,2005)								
	3.75 ^{a**}	2.58 ^a	108 ^b	121 ^a	1009 ^a	140 ^a	319 ^{ab}	74 ^a
Harvesting stage(January,2006)								
FI*	3.57 ^{ab}	2.81 ^a	143 ^a	138 ^a	907 ^a	147 ^a	343 ^a	84 ^a
TM	3.59 ^{ab}	2.68 ^a	157 ^a	145 ^a	1142 ^a	164 ^a	336 ^a	77 ^a
DR	3.41 ^b	2.97 ^a	129 ^{ab}	93 ^b	757 ^b	125 ^a	301 ^b	49 ^b
FU	3.78 ^a	2.74 ^a	127 ^{ab}	116 ^{ab}	1113	151 ^a	318 ^{ab}	66 ^{ab}

* FI:Furrowing and Immersing. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage

** Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)

至於張力計監測法及開溝保水法土壤 pH 雖有下降(0.16~0.18 單位)，但與對照區並無顯著差異。有機質含量因試驗前至採收期均無施用有機質肥料，因此雖然各處理均有提昇情形，但均不顯著，其中以乾旱處理為最高，而張力計監測法處理為最低，概因乾旱處理在土壤水分含量不足的情況下有機質分解較慢，而張力計監測法、開溝保水法及對照區因根圈土壤水分較多，因此有機質分解較快。至於土壤中 Bray-1 磷含量於採收期均較試驗前有提昇情形，以張力計監測法處理為最高；鹽酸抽出性鉀含量在採收期除張力計監測法及開溝處理較試驗前有提昇情形外，乾旱處理及對照區均有下降情形，其中又以張力計監測法為最高，乾旱處理為最低。鹽酸抽出性鈣含量除了張力計及對照處理較試驗前有提昇情形外，開溝保水法及乾旱處理均有下降情形，以張力計監測法為最高，乾旱處理為最低。鹽酸抽出性鎂含量除乾旱處理較試驗前還低外，開溝保水法、張力計監測法及對照區均較試驗前高。鹽酸抽出性鐵含量採收期除乾旱處理及對照區較試驗前還低外，張力計監測法及開溝保水法均有提昇情形，其中又以張力計監測法為最高，乾旱處理為最低。鹽酸抽出性錳含量採收期除了張力計監測法及開溝保水法較試驗前有提

昇情形外，乾旱處理及對照區均有下降情形，其中又以開溝保水法為最高，乾旱處理為最低。整體來講，張力計監測法對土壤中的養分有效性除較試驗前有提昇之外，在採收期亦較其他處理高，顯示張力計處理對高樹試區土壤中的養分有效性的提昇效果較佳。

二、不同水管理對高樹試區蓮霧園葉片要素濃度之影響

表2顯示，高樹試區葉片中氮含量於採收期除乾旱處理較試驗前有降低情形外，其他三個處理之氮含量均較試驗前有上昇趨勢，其中又以張力計監測法提昇的程度較高；葉片磷含量於採收期除對照區較試驗區有下降及開溝保水法沒有增減外，張力計監測法及乾旱處理有提昇情形；葉片鉀含量則除乾旱處理於採收期較試驗前有下降情形外，其他三個處理則有提昇情形；葉片鈣含量則各個處理均較試驗前有提昇情形，以開溝保水法提昇最高；葉片鎂含量於採收期除了乾旱處理於採收期較試驗前有下降情形外，其他三個處理則有提昇情形，以張力計監測法提昇最高；鐵、錳、鋅的含量於採收期較試驗前均有提昇情形，以開溝保水法提昇最高；各處理之銅含量於採收期較試驗前均有下降情形，以乾旱處理葉片中銅濃度為最低。

表2.高樹試區不同土壤水管理對葉片要素含量的影響

Table 2. The influence of different soil water managements on leaf nutrient concentration in Kaosu, Pingtung

Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	------(%)-----					------(mg kg ⁻¹)-----			
Before treatment(November,2005)									
	1.24 ^a	0.13 ^a	1.10 ^a	1.90 ^b	1.18 ^a	190 ^{ab}	81 ^b	23 ^a	38 ^b
Harvesting stage(January,2006)									
FI*	1.30 ^{a**}	0.13 ^a	1.15 ^a	2.24 ^a	1.23 ^a	233 ^a	140 ^a	16 ^a	54 ^a
TM	1.31 ^a	0.14 ^a	1.15 ^a	2.12 ^a	1.36 ^a	244 ^a	143 ^a	17 ^a	59 ^a
DR	1.22 ^a	0.14 ^a	1.10 ^a	1.99 ^a	1.12 ^a	228 ^a	125 ^a	14 ^a	49 ^a
FU	1.28 ^a	0.11 ^a	1.15 ^a	2.10 ^a	1.09 ^a	245 ^a	138 ^a	17 ^a	52 ^a

*FI:Furrowing and Immersing. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage

**Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)

葉片養分含量的增加與養分吸收能力有關，而吸收能力受到根圈養分有效性及根系生長狀況所控制，且受樹勢及果樹生長狀況影響，在高樹試區所試驗的果樹，樹齡相同(8年生)，每年的修剪、施肥等管理亦相同，因此水管理對土壤中養分有效性及根部養分的吸收有很大的影響。本試驗中，張力

計監測法及開溝保水法於採收期葉片中營養要素含量均較試驗前高，而張力計監測法葉片中多項營養要素較其他處理還高；乾旱處理及對照區採收期葉片中則有多項要素(氮、磷、鎂、銅)含量較試驗前還低，而且較其他處理還低。

三、不同水分管理對高樹試區蓮霧果實品質之影響

表3顯示，採收期果實糖度以張力計法及對照區為最高，以乾旱處理為最低；果實長度以乾旱處理為最長，以張力計監測法為最低；果實寬度以開溝保水法為最寬，張力計監測法為最窄；平均單果重以開溝法為最重，而以張力計監測法為最輕；裂果率以乾旱處理最高(46.7%)，而張力計監測法為最低(35.0%)。以上顯示，乾旱處理可能因水分供應少致養分吸收不足，進而影響葉片行光合作用形成碳水化合物，所以糖度較其他處理低，而張力計監測法因使土壤水分常保適宜的範圍，所以糖度較高，然而乾旱處理雖然果長及果寬的表現較其他處理佳，果重卻較其他處理差，顯示其果實密度會較其他處理還低，以果實裂果率而言，乾旱及對照兩處理之裂果率顯著高於另二處理。

表3.高樹試區不同土壤水分管理對蓮霧果實品質的影響(95年1月)

Table 3. The influence of different soil moisture managements on waxapple quality in Kaosu, Pingtung.(January,2006)

Treatments	Sugar degree (oBrix)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Fruit weight (g/granule)	Cracking percentage (%)	Color		
						L ^{***}	a	b
FI [*]	8.8 ^{a**}	62 ^a	72 ^a	134 ^a	38 ^b	30 ^a	13 ^{ab}	5.2 ^a
TM	9.0 ^a	63 ^a	68 ^a	115 ^a	35 ^b	30 ^a	16 ^a	6.3 ^a
DR	8.1 ^b	65 ^a	69 ^a	118 ^a	47 ^a	30 ^a	11 ^b	5.2 ^a
FU	9.2 ^a	62 ^a	68 ^a	124 ^a	43 ^a	32 ^a	13 ^{ab}	5.4 ^a

^{*} FI:Furrowing and Immersing. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage

^{**} Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)

^{***}L : Light value, a:red value, b:yellow value

圖1顯示，自94年11月開始降雨量劇減，可能由於2005年的12月底及2006年的1月中旬採收前均有驟雨產生，土壤劇烈乾濕交替而導致嚴重裂果，不同處理中以張力計監測法的裂果率為最低，顯示在高樹試區這種土壤性質栽種蓮霧時，中果期使用張力計監測法控制裂果率較其他處理有較佳

的表現。由此可知，經由土壤水分控制可使高樹試區土壤養分有效性提高，使根部對養分的吸收充足進而使果實品質提昇，雖然張力計監測法在果實的長、寬、重量方面稍遜於其他處理，但其對果實糖度之提昇及裂果率的降低確有顯著功效。蓮霧果皮的顏色的指標可分為L值(亮度)，a值(紅色值)與b值(黃色值)，一般蓮霧果皮的L值大致落於30~39，a值為17~25，b值為7~10，高樹試區蓮霧果皮亮度差異不大，表3顯示，果皮顏色L值(亮度)以對照區較高，開溝保水法及張力計監測法較低；a值以張力計監測法較高，乾旱處理較低；b值以張力計監測法較高，乾旱處理較低，顯示本試區雖然張力計監測法對果實亮度表現不佳，但是對於紅色值及黃色值的提昇效果佳，而乾旱法在紅色值及黃色值的表現均不理想。

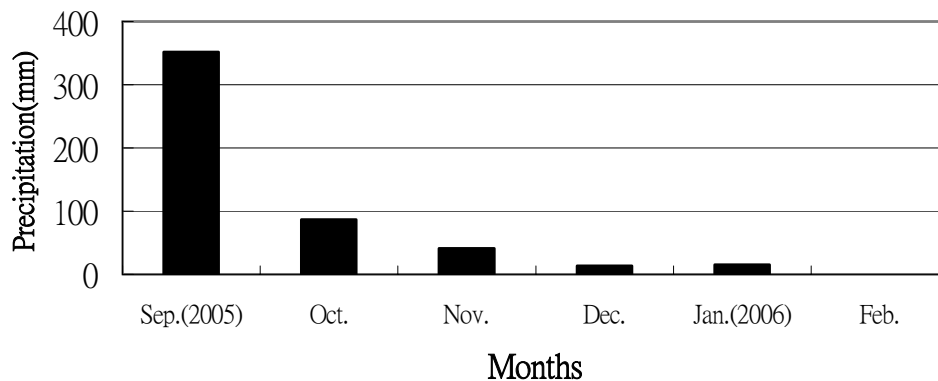


圖 1. 自 2005 年 9 月至 2006 年 2 月之月平均降雨量(資料取自高雄區農業改良場氣象觀測站)

Fig 1. The average precipitation of month from September,2005 to February, 2006 (Data from Kaohsiung district agricultural research and extension station)

四、不同水管理對南州試區蓮霧園土壤性質之影響

表 4 顯示，南州試區各處理於採收期土壤 pH 值較試驗前均有下降情形，當中以乾旱處理下降至最低(0.17 單位)，各處理之有機質含量較試驗前則有些微降低情形，以開溝保水法降至最低，各處理有機質含量差異不大，可能因南州試區土壤保水力佳，致有機質分解速率差異不大；各處理之土壤中磷含量較試驗前均有提昇情形，以開溝保水法提昇至最高，乾旱處理最低；各處理之鉀含量除了乾旱處理較試驗前低之外，其他處理均有提昇情形，當中以開溝保水法提昇較高；鈣含量除了開溝保水法有提昇外，其他三個處理均

有降低情形，以對照區降至最低；鎂含量各處理除了開溝保水法及張力計監測法較試驗前有提昇之外，乾旱法及對照區均有降低情形；鐵含量各處理均較試驗前有提昇情形，以開溝保水法提昇最高；至於錳含量，各處理均有些微下降情形。大體上來講，土壤中的營養要素的有效性以開溝保水法較高，而以乾旱法土壤中要素的有效性較低。

表 4. 南州試區不同土壤水管理對土壤性質的影響

Table 4. The influence of different soil water managements on soil properties in Nantzu, Pingtung

Treatments	pH	OM (%)	Bray-1 P	K	HCl-exchangeable		Fe	Mn
					Ca	Mg		
----- (mg kg ⁻¹) -----								
Before treatment(November,2005)								
	4.01 ^a	2.44 ^a	92 ^b	143 ^a	1116 ^a	116 ^b	201 ^b	38 ^a
Harvesting stage(January,2006)								
FI*	3.93 ^{a**}	2.39 ^a	105 ^{ab}	143 ^a	1077 ^a	149 ^a	235 ^{ab}	32 ^a
TM	3.87 ^a	2.34 ^a	130 ^a	147 ^a	1217 ^a	159 ^a	310 ^a	38 ^a
DR	3.76 ^a	2.43 ^a	96 ^b	138 ^a	1057 ^a	10 ^b	213 ^b	23 ^b
FU	3.81 ^a	2.36 ^a	114 ^{ab}	140 ^a	1030 ^a	114 ^b	226 ^b	33 ^a

*FI:Furrowing and Immersing. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage

** Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)

五、不同水管理對南州試區蓮霧葉片要素含量之影響

南州試區蓮霧葉片營養要素含量(表 5)，除了氮、鎂、銅外，各處理葉片中磷、鉀、鈣、鐵、錳、鋅含量均以開溝保水法較其他處理高，且較試驗前還高；而除了銅外，其他所測定的營養要素含量均以乾旱處理較其他處理低，且較試驗前還低。在南州試區所試驗的蓮霧樹齡均相同(10 年生)，每年的修剪、施肥等管理亦相同，因此不同的土壤水管理對土壤養分有效性及樹體養分的吸收影響很大。各處理中，張力計監測法、開溝保水法及對照區於採收期葉片中各要素含量均較試驗前還高，然而乾旱法則有多項要素(鈣、鎂、鐵、錳、銅及鋅)含量較試驗前還低。開溝保水法土壤中養分的有效性較其他處理佳，致使葉片中所測得的要素含量有較高情形，而乾旱處理葉片要素含量較其他處理還低，推測因乾旱造成養分吸收不足所致。

六、不同水管理對南州試區蓮霧果實品質之影響

南州試區蓮霧果實品質調查(表 6)，糖度以開溝保水法最高，而以乾旱處

理最低，果長、果寬及果重均以開溝保水法最高，乾旱處理最低。果皮顏色L值(亮度)以張力計監測法較高，開溝保水法較低；a值(紅色值)以開溝法較高，張力計監測法較低；b值(黃色值)以張力計監測法較高，乾旱處理較低，顯示本試區張力計監測法對果實亮度及黃色值表現最佳，開溝保水法及乾旱處理表現較差，然而，紅色值卻是以開溝保水法表現最佳。裂果率以開溝保水法為最低(10.3%)，乾旱處理為最高(33.3%)，自94年11月開始，降雨量劇減(圖1)，然而2005年的12月底及2006年的1月中旬採收前均有驟雨產生，土壤劇烈乾濕交替致使乾旱處理產生嚴重裂果。

表5. 南州試區不同土壤水管理對葉片要素濃度的影響

Table 5. The influence of different soil water managements on leaf nutrient concentration in Nantzu, Pingtung

Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	------(%)-----					------(mg kg ⁻¹)-----			
	Before treatment(November,2005)								
	0.72 ^b	0.12 ^a	1.05 ^b	0.88 ^b	0.14 ^b	173 ^a	243 ^{ab}	15 ^a	74 ^a
	Harvesting stage(January,2006)								
FI*	1.08 ^{a**}	0.14 ^a	1.10 ^b	0.94 ^{ab}	0.14 ^b	143 ^{ab}	245 ^a	13 ^a	80 ^a
TM	1.04 ^a	0.14 ^a	1.05 ^b	1.08 ^a	0.14 ^b	156 ^a	255 ^a	14 ^a	84 ^a
DR	0.93 ^{ab}	0.13 ^a	1.05 ^b	0.84 ^b	0.14 ^b	102 ^b	219 ^b	14 ^a	71 ^a
FU	1.16 ^a	0.15 ^a	1.25 ^a	1.06 ^a	0.18 ^a	135 ^{ab}	233 ^{ab}	18 ^a	76 ^a

*FI:Furrow and Immerse. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage
** Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)

表6. 南州試區不同土壤水管理對蓮霧果實品質的影響(95年1月)

Table 6. The influence of different soil moisture managements on waxapple quality in Nantzu, Pingtung.(January,2006)

Treatments	Sugar degree (°Brix)	Fruit length (cm)	Fruit width (cm)	Fruit weight (g/granule)	Cracking percentage (%)	Color		
						L	a	b
FI*	11 ^{a**}	67 ^a	75 ^a	136 ^a	10 ^c	30 ^a	14 ^a	4.8 ^a
TM	8.4 ^b	65 ^a	71 ^a	131 ^a	25 ^b	33 ^a	11 ^b	5.2 ^a
DR	8.0 ^b	65 ^a	68 ^a	127 ^a	33 ^a	31 ^a	11 ^b	4.2 ^a
FU	9.4 ^a	67 ^a	73 ^a	132 ^a	30 ^a	32 ^a	13 ^{ab}	5.1 ^a

*FI:Furrowing and Immersing. TM:Tensiometer monitoring. DR:Drought. FU:Farmer usage
** Values within columns followed by the same letter are not significant at P<0.05(Tukey test)
*** L : Light value, a:red value, b:yellow value

結 論

蓮霧品質的評估包含了色澤、糖度及裂果率等，氣候及栽培管理均是影響品質的因子，然而在氣候因素較難控制的情況下，若能在栽培管理上多下工夫，對於品質的提昇並非難事。本試驗結果發現，於淺層土壤(例如本試驗之高樹試區)栽種蓮霧，保水及保肥不易，中果期若能以水分張力計監測方式，亦即埋設張力計監測 30cm 深之根系水分及為灌溉基準，當水分張力計指針高於 25 cbar 灌水而於 15 cbar 則止灌，對於蓮霧品質的提昇及裂果的防治是有所助益的；於保水及保肥力俱佳的土壤(例如本試驗之南州試區)栽種蓮霧，蓮霧中果期採用樹冠周圍土壤開 20cm 深溝，並保持 5cm 水深方式，對於蓮霧品質的提昇及裂果的防治亦有所助益。本試驗僅探討水分管理對蓮霧品質的影響，事實上影響蓮霧品質的因子尚有很多，有待後續進一步的研究。

參考文獻

1. 吳振碩. 2002. 套袋及網室栽培對蓮霧果實品質之影響. 屏東科技大學熱帶農業研究所碩士論文。
2. 連深. 1994. 酸性土壤落花生之營養障礙及其改進. 台灣東部問題土壤改良研討會論文集. 中華土壤肥料學會. 台灣省台中市。
3. 郭同慶、賴榮茂、申雍、唐琦、廖志翔、李炳和、郭嘉樹、黃基倬. 2004. 台灣南部地區熱帶果樹氣象災害防護技術研究(第一年). 行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報. 15(1):1-17.
4. 張汶筆、張錦興、林棟樑. 2005. 茂谷柑裂果之發生及預防. 台南區農業專訊. 54 : 8~12.
5. 張淑賢. 1981. 本省現行植物分析法.作物需肥診斷技術. 台灣省農業試驗所特刊 13 號. p.53-59.
6. 楊欣怡. 2000. 鳳梨釋迦及數種番荔枝果實採收後生理與貯藏之研究. 屏東科技大學熱帶農業研究所碩士論文。
7. 葉振賢. 1989. 植物生長調節劑對枇杷果實發育之研究. 國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
8. 蔡永暉. 1992. 以葉片分析診斷蓮霧樹需氮狀況與採樣部位探討. 行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報. 4(1):22-33。
9. 蔡永暉. 1999. 蓮霧營養診斷及葉片採樣技術. 高雄區農技報導. 27:1-4。
10. 賴文龍. 2001. 甜柿肥培管理之研究. 國立中興大學土壤環境科學研究所

碩士論文。

11. 賴榮茂. 2005. 蓮霧裂果因子之探討與預防. 行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報. 16(3):37-48。
12. 顏志恆、吳信郁、蔡淑珍、蔡東纂、黃振文. 2004. 施用 CH-100 植物健素對蓮霧品質的影響. 植物病理學會刊. 13:167-170。
13. Asen, S. 1976 Known factors responsible for infinite color variations. *Acta Horti*. 63: 217-223 .
14. Baker, D.E., and N.H. Suhr. 1982. Atomic absorption and flame emission spectrometry. *In* A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney. (eds.) *Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy Monograph No. 9. 2nd edition. ASA-SSSA, WI. p. 13-26.*
15. Cope. J.T. and C.E. Evans. 1985. Soil testing. *Advances in Soil Sci.* 1:201-228.
16. Garcia-Luis, A., A. M. M. Duarte, I. Porras, A. Garcia-Lidoon, and J. L. Guardiola.
17. 1994. Fruit splitting in 'Nova' hybrid mandarin in relation to the anatomy of the
18. fruit and fruit set treatments. *Sci. Hort.* 57:215-231.
19. Markakis, P. 1974. Anthocyanins and their stability in foods. *CRC Critical Reviews in Food Technology.* 4: 437-456.
20. McLean, E. O. 1982. Soil pH and lime requirement. *In* A.L. Page, R. H. Miller and D. R. Keeney. (eds.) *Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy Monograph No. 9. 2nd edition. ASA-SSSA, WI. p. 199-224.*
21. Murphy, J., and J.P. Riley. 1962. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chem. Acta.* 27: 31-36.
22. Nelson, D.W., and L.E. Sommer. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. *In*: A.L. Page. Miller and D.R. Keeney. (eds.) *Method of Soil Analysis, Part 2. Agronomy Monograph No. 9. 2nd edition. ASA-SSSA, WI. p. 383-411.*

Effect of Soil Moisture Management on the Quality of Waxapple

Yong-Hong Lin¹

Abstract

Waxapple(*Syzygium samarangense* Merr.et Perry) was one of economically planting orchards in Taiwan. In spite of sugar degree, color, the percentage of fruit cracking was one of important index. The quality of waxapple was influenced by climate, field management. This researcher was conducted to evaluate the influence of soil moisture management on the increasing of fruit quality. It was proceeded in the Kaosu, Nantzu, Pingtung. The soil properties were different in the two areas. The three treatments were proceeded in the fruiting stage, (1) the soil was furrowed 20 cm and immersed in water 5 cm(FI), (2)the tensiometer monitoring, from 15 cbar to 25 cbar(TM), (3)drought(DR) , and the treatment of farmer usage as check(FU). The results showed that the effect of TM on soil properties , the concentration of leaf elements and fruit color were all increased between different treatments, the fruit cracking percentage of TM was 11.7% lower than check and the effect of drought on soil properties, the concentration of leaf elements and fruit color were all decreased than the experiment before treatments, the fruit cracking percentage of TM was 11.7% lower than check in Kaosu orchard. The effect of TM on soil properties , the concentration of leaf elements and fruit color were all increased between different treatments, the fruit cracking percentage of TM was 19.7% lower than check and the effect of drought on soil properties, the concentration of leaf elements and fruit color were all decreased than the experiment before treatments, the fruit cracking percentage of TM was 3.3% lower than check in Nantzu orchard.

Key words: Soil moisture, Waxapple, Quality

¹ Assistant researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station.