

栽培株距、多幹栽培對臺農二號木瓜結實性之影響

邱展臺*

前言

國內番木瓜之栽培面積，依台灣農業統計資料，近五年來台灣地區約為2800-3500公頃，主要番木瓜栽培區分佈在南投以南各縣市及台東、花蓮等地，年產13-14萬公噸，為高產值的熱帶經濟果樹。早在1976年，我國本欲以日陸種木瓜外銷日本，但因國內木瓜突遭輪點病毒病侵襲而停止外銷。後因防蟲網室的推廣，解決了病毒病危害的問題，加上栽培技術的改進，使得木瓜產業大為興盛。台農二號係由鳳山熱帶試驗所育成，因其果形大小適中，果重1000~1200公克，產量高、果肉橙紅色、糖度11~12Brix，品質風味佳，深受歡迎，已歷經20餘年而不衰，目前國內有90%栽培此一品種，絕大部分銷售國內市場。在銷日沉寂三十年之後，經8年積極努力，再度獲得日本同意，木瓜果實經蒸熱處理後可出口台農二號至日本。在歡欣之餘才赫然發現，目前的栽培品種台農二號，果實太大，幾無合乎進

口國要求規格之果實可供出口。

在暫時無法更換外銷品種之前，調節木瓜果實大小，為銷日木瓜在栽培上重要的課題。

據以往的研究顯示，扦插、嫁接等不同繁殖方法，彎曲、整枝、除葉、疏果等栽培措施均會影響木瓜果實產量、大小及品質，如：台農二號木瓜彎曲栽培可使株高降低，葉片數減少，畸型花比例較低，著果率較高，平均單果871公克較直立栽培減輕35.4%（賴1997）。扦插苗的果實採收始期比實生苗提早14天，平均果重多100多公克，但甜度相近（張、廖，1994）。另台農2號實生苗於苗期嫁接於台農2號及5號砧木上，可使結果數多，產量增加，果實重量變小，其推論原因為嫁接後使，結果數增多及根系變少所導致果實受小（陳等1998）。Zhou等人(2000)以除葉及疏果對木瓜果生產之影響探討木瓜source及sink之間的平衡。由下至上除去50%的葉片並不會顯著影響果實糖度及後續的果實著果率。但連續除葉明顯減少source的供應，source低於補償點

* 種苗改良繁殖課 副研究員

之下導致果實變小，糖度較低。source及sink的平衡可用來預測及調整木瓜的果實生產及糖度，如由持續除葉使果實重量小於商業的需求，或因不良的水分及肥料管理使果實發育較小，可經由疏果使得果實符合市場需求的大小。當植株有很高的果實負載時，通常會降低果實的糖度，且下一季的果實生產會減少，此結果也可應用於當木瓜植株處於其他逆境時，如白粉病、蟎類危害時，調整果實對葉片比例的數目，或許能生產我們所想要的果實大小，並可使每月能穩定的、均勻的生長規格化大小及糖度的果實。

目前國內約有半數種植實生苗，半數種植嫁接、組培或扦插等營養繁殖苗，亦都利用各種不同偃曲方式栽培，但大部分果實仍重達1000公克以上，比適宜出口的果重600~800公克仍然過重，本文乃在探討栽培株距及多幹栽培對台農二號木瓜生長及結實的影響。



圖一、120公分株距結果少果實較大

材料與方法

(一)、不同栽培株距對植株生長及結果的影響

分別以株距120、150、180、210公分，固定行距270cm，種植80格穴盤2個月苗齡的台農二號實生苗，當植株生長至約40-50公分高時，以塑膠繩拉倒至45度，行倒之株栽培。田區以RBCD設計，三重複，每處理每重複種植10株。

(二)、多幹栽培對植株生長及結果的影響

80格穴盤45天苗齡實生苗定植後，先不除去側芽，至定植後1.5個月左右再選擇粗壯的側芽進行多幹培植。其處理如下：

- 1、留主幹及1側芽，2幹結果。
- 2、留主幹及2側芽，3幹結果。
- 3、留2側芽，側芽10公分長後截去側上之主幹，2雙幹結果。
- 4、留3側芽，側芽10公分長後截去側上之主幹，3幹結果。



圖二、210公分株距著果多果實較小

5、除去所有側芽留主幹，單幹結果。

田間以RBCD設計，三重複，每小區種植10株，行株距270×180公分。

結果與討論

（一）不同栽培株距對植株生長及結果的影響

充足的行株距使果樹根系能夠充分擴展，吸收水分及無機養分，葉片獲得充足日照，進行光合作用，合成碳水化合物，供植株生長發育，以獲得較高產量及優良品質的果實，故在栽培上兼顧植株生長、單位面積種植株數及產量等因素下，各種果樹有其適宜的行株距，但有時為配合機械操作、整枝修剪或調節果樹生理等，有時會改變種植的行株距，台農二號木瓜以270公分固定行距，分別以120、150、180、210公分株距種植，比較其生長及結實的情形，結果顯示不同株距對株高及節間長度無顯著影響（表一），在120公分的株距栽培下，並未造成植株的徒長。而始花日數、始花節位、始花高度均無顯著差異，台農二號木瓜在高屏地區播種於80格的穴盤，定植後至第一朵花開放約需90~120天，視苗齡及生育情況而定。本試驗以2個月苗齡之80格穴盤苗，定植後94~97天達始花期，因最小株距之植株此時其樹冠仍未相互接觸，對於陽光的截取及養分、水分的吸收仍未發生競爭，而

未影響其初期生育，因而在不同株距間始花期並無顯著差異，120公分株距之莖週長較短，其生長勢較弱（表一）。

果樹的根部雖有廣泛分佈的潛能，但亦會因鄰近植株的存在而被限制生長，植株間根系的混雜生長極少發生，即使在高度密植的果園，亦是如此。密植使根系擴展受限，水分、養分的吸收相對減少，植株的生長發育隨著受到影響，120公分株距植株之生長勢較弱，應是較小株距所致。至於前50花序之花性表現，以株距210、180公分之植株每花序有2.1及2.0朵正常完全花，顯著多於120公分株距之1.4朵，至第1果開始採收時，全株之著果數亦以株距大者明顯較多，210公分株距之植株平均著果87果，120公分株距只有51果（表二）。單株產量亦以210公分株距之70.3公斤最高，120公分株距之52.1公斤最低。以270公分行距，配合120、150、180、210公分之株距，分別可種植266、213、177、152株，以此估算10公畝單位面積產量，則120及150公分株距之產量為12560、12322公斤，約比150及180公分株距多約2千公斤。在果實性狀方面，果肉顏色及糖度在4種株距間無顯著差異，果長、果寬及果肉厚度均以120公分株距較大，且都綜合反應在果重上面，120公分株距之平均單果重

1021公克明顯大於150及180公分株距之830、809公克（表二）。

根據研究指出，木瓜之理想之葉果比為1：3，一般台農二號每花序可著生1~4果，為頗豐產之品種，120公分株距之植株在開花期，每花序平均只著生1.4朵正常兩性花，少於較大株距者，所著果實較少，其光合作用生產之碳水化合物集中供給1或2個果實生長，致使可發育或較大的果實，

在十幾二十年前，農民經營果園大多管理至果實採收前，將果實包售給水果商，由水果商接手管理，因包售係以植株數計價，農民為增加售價，多採取4尺半或5尺較窄之株距種植，以便在單位面積內種植較多的株數。近年來，農民多組成產銷班或合作社，建立品牌自行販售，因而更注重果園管理以提升果實品質。此時農民多拉長株距至6尺或7尺，以方便管理。

表一、不同栽培株距對台農二號木瓜植株及結實性狀之影響

株距 (公分)	始花日數 (天)	始花節位 (節)	始花高度 (公分)	株高 (公分)	離地面10 公分莖周長 (公分)	節間長度 (公分)
120	94.5	29 ^a	60 ^a	231 ^a	43.9 ^b	2.49 ^a
150	95 ^a	29 ^a	58 ^a	243 ^a	47.6 ^{ab}	2.40 ^a
180	97 ^a	27 ^a	57 ^a	225 ^a	47.9 ^{ab}	2.31 ^a
210	97 ^a	28 ^a	59 ^a	234 ^a	49.0 ^a	2.37 ^a

註：同一直行內英文字母相同者表示差異不顯著

表二、不同栽培株距對臺農二號木瓜結果及產量之影響

株距 (公分)	每花序平均 正常花數 (朵)	至始收時之 著果數 (粒)	單株產量 (公斤)	10公畝 株數 (株)	10公畝 產量 (公斤)
120	1.4 ^b	51 ^c	52.1 ^c	266	12560
150	1.3 ^{ab}	66 ^b	57.8 ^b	213	12322
180	2.0 ^a	70 ^b	58.2 ^b	177	10345
210	2.1 ^a	87 ^a	70.3 ^a	152	10708

註：同一直行內英文字母相同者表示差異不顯著

表三、不同栽培株距對果實性狀之影響

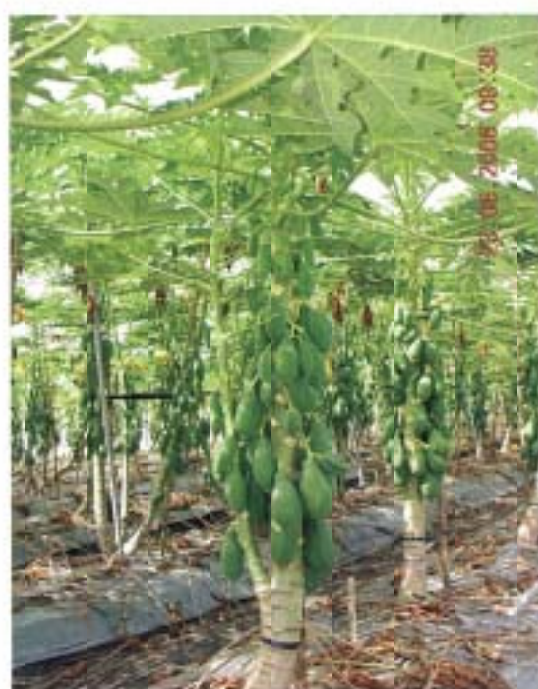
株距 cm	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果肉厚度 (cm)	果肉顏色			糖度 (Brix)
					a	b	l	
120	1021 ^a	23.1 ^a	10.1 ^a	2.2 ^a	41 ^a	21 ^a	44 ^a	11.0 ^a
150	880 ^{ab}	22.0 ^a	9.6 ^b	2.1 ^{ab}	40 ^a	20 ^a	43 ^a	10.9 ^a
180	830 ^b	21.2 ^b	9.4 ^{bc}	2.0 ^b	42 ^a	20 ^a	44 ^a	10.9 ^a
210	809 ^b	21.1 ^b	9.2 ^c	2.0 ^b	43 ^a	20 ^a	46 ^a	10.7 ^a

註：同一直行內英文自字母相同者表示差異不顯著

(二)、多幹栽培對植株生長及結果的影響

木瓜通常為單一主幹直立生長的果樹，但其在幼年期在葉腋上會產生多數側芽及在開花著果前期亦會形成，花、果、側芽在同一節位同時生長的情形，在結果中期之後，側芽則不再萌出。在栽培上，一般都會把側芽除去，以免與果實競爭養分。如側芽不除去亦會形成粗壯開花的結果分枝。截去莖部上端或生長點受損亦會萌出側芽。本試驗保留主幹再留取1及2支側芽栽培的處理，其植株高度、莖周長及節間長度與單幹栽培比較並無差異（表三）。

保留主幹再增加培養1、2支側枝的栽培，因主幹有優勢，其生長以主幹為主，開花結果大多集中在主幹，分枝的莖徑遠小於主幹，有些分枝不著果。著果的分枝，果粒數多寡不一，介於3~27果之間



圖三、培養主幹及側枝的栽培主幹有優勢生長及著果集中在主幹。

，一般側枝生長的果實，果重較輕，主幹之果重則與單幹栽培之果種相差不多，平均單果重在935~1006公克。

截去主幹，培養均勻2支或3支側芽栽培，其株高達321公分，高出單幹栽培35公分。2幹分枝莖的周長平均33.9公分，節間長度4.2公分，至於3幹分枝莖的周長平均28.7公分，節間長度5.1公分，有徒長現象。截去主幹以培養2支及3支側芽栽培下，可以養成2或3支高度、粗細均勻的莖，由分枝於彼此接近，形同密植，遮蔭嚴重，造成植株徒長，又因主幹已截去，已無頂端優勢，各分枝的生長勢約略相等，因此使得各分枝之始果節位，著果數亦相近。分枝的果實數目相加後，2幹栽培方式之著果數多於其他處理，3幹栽培之著果數與單幹栽培相同。截去主幹的多幹栽培需先留取2、3支側芽，在生長至10公分長時再截去主幹，使側枝能夠充分生長，故其生長發育時間延後，始花期因而較單幹栽培增加30天。就多幹栽培與單幹比較，其根系擴展範圍一樣，但其地上部有2或3幹，根系所吸收的礦物養分及水分，必需分成2、3份。地上部的長量總和略大於單幹栽培，且葉片較多，但對於光能的截取卻因彼此遮蔭而降低，致使所開的花偏雄花比例增加，個別枝幹的著果數目則較少。同一株中，各分枝的著果數分佈較均勻，2幹栽培每分枝著果數在30~50果，3幹栽培每分枝著果數在20~40果。2幹栽培的總果實數有

87果，較3幹多。3幹栽培的總果實數有79果，與單幹及保留主幹再留1、2分枝的栽培沒有差別（表四）。多幹栽培的單株產量低於保留主幹栽培，但不影響果實品質（表五）。



圖四及圖五，2幹及3幹栽培分枝發育及著果均一，果實較小產量較低。

表四、不同分枝數對木瓜株高莖粗及著果數之影響

分枝數	株高	莖周長	始果高度	節間長度	始花日數	著果數	單株產量
單幹 (ck)	286 ^b	46.7 ^a	63.4 ^a	2.3 ^a	111 ^a	78.6 ^b	77.7 ^a
主幹+1支側芽	287 ^b	45.7 ^a	63.0 ^a	2.3 ^a	112 ^a	77 ^b	77.5 ^a
主幹+2支側芽	284 ^b	47.0 ^a	69.2 ^a	2.4 ^a	113 ^a	78.9 ^b	73.8 ^{ab}
截去主幹留2幹	321 ^a	33.9 ^b (2幹平均)	82.3 ^b	4.2 ^b	141 ^b	37.1 ^a	71.0 ^b
截去主幹留3幹	322 ^a	28.7 ^c (3幹平均)	100 ^c	5.1 ^c	142 ^b	79.2 ^b	53.4 ^c

註：同一直行內英文自字母相同者表示差異不顯著

表五、不同分枝數對木瓜果實性狀之影響

分枝數	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果肉厚度 (mm)	果肉顏色			糖度 (Brix)
					a	b	l	
單幹 (ck)	988 ^a	22.3 ^a	10.4 ^a	21.5 ^a	44 ^a	22 ^a	44 ^a	10.9 ^a
主幹+1支側芽	1006 ^a	22.7 ^a	10.2 ^a	21.0 ^a	43 ^a	22 ^a	45 ^a	11.2 ^a
主幹+2支側芽	935 ^b	22.3 ^a	9.9 ^a	20.3 ^a	42 ^a	22 ^a	44 ^a	11.1 ^a
截去主幹留2幹	815 ^c	21.5 ^b	9.1 ^b	19.3 ^b	43 ^a	22 ^a	44 ^a	11.5 ^a
截去主幹留3幹	801 ^c	21.0 ^b	9.2 ^b	19.2 ^b	45 ^a	22 ^a	44 ^a	11.6 ^a

註：同一直行內英文自字母相同者表示差異不顯著

結語

較大的株距可使結果數增多，單株產量較高，但果形稍小及單果重降低，同時也因單位面積植株數減少，而使得單位面積產量降低。保留主幹的栽培，因主幹仍有頂芽優勢，營養生長及結果仍以主幹為主，故其果實大小及產量與單幹栽培差異不大，截去主幹的2或3幹栽培，已無主幹的頂端優勢，分枝間均分資源，分枝容

易培養但植株易徒長，單果重小於保留主幹的栽培，產量則較低。目前在台北水果市場的木瓜，以700~800公克的「中春」規格價格最高，一般以外銷或運銷台北拍賣市場為主的農民多喜愛生產「中春」的規格。

但有部分農民喜歡大型果，以重量及產量取勝，究竟何者較優，視個人需求而定。