

五、果樹試驗改良

(一)提早枇杷產期及省工管理之研究

本計畫目的是藉由栽培管理與園藝技術提早花芽分化，並尋求解決早花形成幼果期間的環境障礙因子；另由不同海拔地區的開花結果習性，探求其提早產期的可行性。試驗中採用遮光降溫，是爲了能夠提供枇杷早花在較冷涼的環境下，自然著果。因此試驗成敗受氣溫變化影響很大；若10月以後之冷峰面較早來臨，配合遮光降溫的處理，枇杷早花著果率就可望大爲提高。此外，遮光網搭設應以大面積爲宜，這可避開外界之熱能交換，使降溫效果更爲明顯。結果摘要如下：

- (1)早花經由遮光降溫試驗中，有促進著果之現象，對提早產期有正面影響。
- (2)利用夜間燈照處理，可提早開花及增進開花率幾乎達100%。
- (3)藉由花粉鏡檢得知九、十月間之早花，其花粉管伸長困難，不利授粉。
- (4)利用磷酸－鉀促進花芽分化，其效果尚不穩定，無法有效提早進行花期遮光降溫之試驗。

(二)李產期調節及品種高接試驗

李在臺東栽培面積達貳仟餘公頃，其中九成以上爲加工用之沙蓮李，沙蓮李樹勢極強健，頗適於山坡地之粗放栽培，但由於沙蓮李果實小果汁少又酸，多數加工成蜜餞，雖經初級加工處理後售價不錯；沙蓮李之產期集中在四～五月間，每公斤價格在2.5～10元，逢盛產期價格低落不敷採收成本，一半以上任其掉落，若能使其產期分散，尤其提早在二～四月間收穫，則不僅能將每公斤價格提高至25～30元，增加農民收益，解決滯銷導致的損失。

試驗結果分兩部分：(1)產期調節部份：a.以黑肥(CaCN₂)噴施，催花效果良好，但比春雷藥

劑處理之效果產期晚約一週。b.卑南及斑鳩兩地之花期正逢暖冬及乾旱，致使落花落果嚴重，著果率作低。而延平鄉其海拔較高（約450公尺）氣候較冷涼，著果期平均溫度在10～15℃，著果良好，已由二月中旬開始採收，售價在150～160元/台斤。(2)品種高接試驗：a.各品種之高接存活良好，但Sun Gold，Harry Pickstone.等歐洲李品種，容易罹患流膠病，造成樹勢衰弱。現正積極進行防治處理，以霉敵(MERTECT)塗抹患部及噴施枝葉，其效果仍待觀察。b.今年由於寒流來臨較晚，歐洲李等需低冷性較強品種尚未開花（三月上旬），而血根李現正開花中，平均較去年晚15～20天。

(三)番荔枝開花特性與著果及果園管理關係之探討

由試驗初步得知番荔枝自花蕾發育至完成授粉約需34天（表1）；而雄蕊之花藥開裂，花粉成熟散落之授粉時間於清晨五點卅分至八點間。此時宜避免果園病蟲害防治之噴灑農藥及其他影響授粉之管理作業，以降低著果率，減少產量及產生大量畸形果（表3）。

番荔枝自花瓣未展開前之閉蕾期，於雄蕊之柱頭就呈現有光澤明亮已溢有粘液之分泌物，而於瓣裂期時也就是於雌雄蕊完成授粉前約7天，柱頭可能就具有最大授粉能力了。花粉顆粒於1% agar及15或20%之Sucrose培養液中發育最好（表1,2）。在35℃高溫及15℃低溫下花粉發芽不佳。故於番荔枝產業經營上重要之產期調節作業，不因提早冬季修剪時期而提早正期果（夏期果）產期，同時延遲夏季修剪以欲延後冬期果產期，低溫亦可能爲限制著果之主要因素。

表1. 不同時期之番荔枝花蕾形態及其發育日數

植株代號	調查日期	調查花數	花蕾形態發育及其日數									合計
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	7/24	20	13	5	5	2	2	2	2	2	1	34
2	7/26	20	13	5	5	2	2	2	2	2	1	34
3	7/29	20	13	5	5	2	2	2	2	2	1	34
4	8/ 4	20	13	5	5	2	2	2	2	2	1	34
5	8/ 8	20	13	5	5	2	2	2	2	2	1	34
平均		13	5	5	2	2	2	2	2	1	34	

表2. 不同番荔枝花瓣形態之柱頭授粉能力

花 瓣 處 理	花 數	人 工 授 粉	
		著果數	%
閉蕾期	30	6	20.0 ^d
瓣裂期	30	11	36.6 ^c
瓣展期	30	18	60.0 ^b
瓣開期	30	14	46.6 ^c
授粉期	30	22	73.3 ^a
C K	30	7	23.3 ^d

(四)番荔枝果實採收成熟度與貯藏之探討

番荔枝果實採收後自果頂先行軟熟，然後沿果實兩側果肉逐漸軟熟，果肩處軟熟得最慢。相同發育日數之果實採下後其軟熟日數自二~十天不等(表1)，其間軟熟率亦不同，相同發育日數果實達一定成熟度時應予採收，倘掛留樹上將使採後達軟熟日數減少，果實以鱗溝已裂開稍見溝底者之果實為適宜採收成熟度，

表1. 番荔枝果實相同授粉期與採收日數對果實軟熟之影響

授粉日期	採收日期	軟 熟 率(%)					
		軟 熟 日 數					未軟熟
		2	4	6	8	10	
79.8.10	79.12.23	3	31	48	14	2	2
79.8.16	79.12.29	5	28	48	15	1	3
79.8.22	80. 1. 4	3	29	33	27	5	3

(五)坡地果樹品種改良

本試驗包括梅品種選拔，李及番荔枝之品種調查，結果為：梅選拔之No.2、No.3、No.8及No.10等四個品系，開花期在12月下旬至元月中旬間，採收期為三月下旬至四月上、中旬較其他品種提早約10~15天，單株採收產量平均為25~27公斤、尤其No.10果粒較寬圓，果粒重達13公克(表1)。宜蘭李成熟期為三月下旬，售價亦高，而桃接李果粒中等，產期在四月中旬至五月上旬亦頗受消費者選購(表2)。番

表3. 番荔枝果園噴灑農藥時間之調查

調 查 地 區	調 查 戶 數	噴灑農藥時間			
		6:00AM		2:30PM	
		到	%	到	%
		10:00AM		6:30PM	
卑南鄉	15	*13.5	90	1.5	10
東河鄉	7	7	100	0	0
太麻里鄉	21	19	90	2	10
合計	43	39.5	93.3	3.5	6.7

*受調查戶有兩者時間皆有者以1/2表示。

愈晚採收果實軟熟得愈快，果實生長後期發育有加速之勢(表2)。以益收處理可達催熟之效果。

表2. 各種不同外觀成熟度對番荔枝果實軟熟日數之影響

成 熟 度	軟 熟 率(%)				
	軟 熟 日 數				
	2	4	6	8	10
A	0	18	54	20	8
B	2	28	45	23	2
C	13	35	42	10	0
D	21	34	42	3	0

A：果鱗溝已裂開，然未見溝底

B：果鱗溝已裂開，可具溝底

C：果鱗溝已裂開，溝底可具奶黃色

D：鱗溝與溝底已裂開

表不同催熟處理對予果實軟熟之影響

荔枝從九個優良品種系中複選泰安1號、3號及4號等三個具有優良變異品系平均果種450~500公克、單株產量28~32公斤，果肉率43.8~46.8%之間，且均抗炭疽病及紅蜘蛛可提供後裔繁殖及單株選拔之良好材料(表3)。刺番荔枝定植後3~4年後即開始開花、結果，至果實成熟約需5~6個月，著果少。

表1. 梅品種園藝特性調查

品種代號	花期	單株產量 (公斤)	果粒長 (公分)	果粒寬 (公分)	果粒比	果粒重 (公克)	健康果 (%)	黑星病 %	其他 %
No.2	1月上旬 1.8	24.3	2.50	2.30	1.08	7.4	63.5	25	12
No.3	1月上旬 1.7	22.4	2.53	2.32	1.08	8.4	90.2	8.2	0.6
No.8	12月下旬 12.28	26.2	2.52	2.41	1.04	11.3	91.0	4.7	4.3
No.10	1月中旬 1.18	27.8	2.62	2.56	1.00	13.1	93.2	5.0	1.8

表2. 李品種園藝特性調查

品種別	開花期	產 期	果肉色	果重 (公克)	糖度 Brix	果形
黃柑李	1月18-30日	4月21-5月15日	黃皮黃肉	38-40	10	圓形
桃接李	1月26-30日	4月28-5月 9日	紅皮黃肉	17-20	6.5	桃形
宜蘭李	1月 7-10日	3月27-5月10日	紅皮黃肉	16-18	5.8-6.0	扁圓形
胭脂李	2月 6-30日	5月 6-6月 8日	紅皮黃肉	22-25	7.6-8.0	桃形
紅肉李	2月21-30日	5月 3-6月 9日	紅皮紅肉	33-36	8.4-9.0	圓形
沙蓮李	1月11-20日	4月21-5月28日	紅皮黃肉	8-10	6.8-7.2	扁球形

表3. 番荔枝優良品系之特性

品系名稱	樹形	枝條	葉 片	果型	果重 公克	果肉 率%	產量/單株	抗炭疽病	抗紅蜘蛛
泰安 1 號	開張	下垂	大呈波浪狀皺紋	圓正	423	45.2	29.6	強	強
泰安 3 號	直立	平	大呈波浪狀皺紋	圓正	448	44.6	28.1	中	中
泰安 4 號	開長	下垂	大呈波浪狀皺紋	心臟形	456	48.3	32.8	強	強
普通種	直立	平	狹長中	圓	320	41.2	30.2	中	弱

(六)果樹引種及品種保存

引進果樹種類，本年度之生育調查結果為：

(1)石榴株高 150~180公分，離地30公分之幹徑，為 2~3公分，尚未開花結果。(2)錫蘭醋栗10月上旬陸續開花，結果少、平均每株 3~4公斤單果重 2.3~4公克，味酸澀不適鮮食。(3)澳洲胡桃樹高150~300公分，幹徑4~6.5公分，今年2月有部份開花結果、產量尚低。(4)刺番荔枝及冷子番荔枝等雖有開花、然著果少。(5)獼猴桃在利稻 (1,000公尺)地區生長良好，開花期以 Abbott品種最早，單果重在100~140公克，糖度為 12~14° Brix，至於Bruno品種，則於五月間開花，果重在 90~120公克，糖度在13~15° Brix，而Hayward品種果實具有香氣，品質優良，但著果較少。(6)富有柿在海拔 800公尺處有開花結果、然產量尚低。(7)加州李栽植於利稻 1,000公尺及摩天1,700公尺處發育良好產量高，唯果實易裂果。

(七)臺東地區焚風現象之觀測及其對果樹生育影響之研究

本計畫目的是以臺東地區各觀測點的設置與焚風發生時之資料蒐集為首要工作目標，並模擬焚風生成之環境條件，測試枇杷、番荔枝等主要經濟果樹各生育時期遭受焚風時的傷害程度。本年之觀測及調查結果分述如下：(1)焚風觀測點除了成功、台東、大武、鹿野、斑鳩、賓朗等為現有之氣象站外，現已完成東河、杉原、太麻里、池上、關山等鄉鎮之觀測點的設立；計有簡易百葉箱、毛髮自記式溫濕度計各乙組。另太麻里地區增設雨量計及全天候自動氣溫蒐集儀各乙套，加強該地區之焚風動態觀測。(2)焚風規模大小與山脈闊度、高度有密切相關。在縱谷地區呈現斑鳩>關山>池上；在沿海地區則呈現台東>杉原>東河，而太麻里>大武。一般自鹿野經斑鳩、賓朗、迄太麻里一帶之焚風規模較大，若以此為中心，則向北或向南或靠近沿岸則有減緩之趨勢。(3)強烈之東北季風會造成池上地區局部性的焚風現象，迄至關山一帶已減弱，甚至無焚風現象。(4)藉由自製之焚風生成器，可模擬焚風環境之溫度高達 33~36°C，相對濕度低至20~30%、平均風速為 5~7m/sec，與一般造成農作物傷害之焚風來襲環境相當。(5)枇杷幼果於接近轉黃綠期，最易受到高溫低濕之傷害，而造成嚴重脫水乾涸現象，毫無商品價值。(6)枇杷園模擬焚風測試中，經由噴霧灌溉，可有效地降低園間氣溫，且提高相對濕度。使枇杷幼果不受任何傷害，而全株噴佈葉面蒸散抑制劑(ABION-

207,200 倍)能有效地減緩葉面因焚風來襲而產生的快速蒸散作用，對幼果不造成傷害。(7)目前正進行葉面蒸散抑制劑 (ABION-207,200 倍)之藥效維持觀察中，現已知於民國82年2月20日噴施後，經20天(3月12日)才進行人工模擬焚風測試，結果枇杷綠果期無任何傷害發生。致於藥效可持續多久，則仍在調查中。

(八)百香果天然害率調查

百香果自種植至更新受到天然災害包括乾旱、焚風、豪雨浸水、颱風等之影響百香果產量和品質至深。而百香果主要產區為卑南、關山、臺東其氣象互異，必須經多年觀察蒐集氣象資料及災害調查方可釐訂百香果天然災害損害率標準俾提供政府施政之參考。本年之調查結果如(表一)，生育初期雨量少然植株發育尚佳，並無明顯之乾旱現象，唯產期稍低果汁率較低平均 29~31% 但風味濃郁芳香。建和地區種植水田莖腐病發生率仍達17% 產量為 12000~15000 公斤/公頃。利吉地區種植於緩坡地莖腐病發生率為 5.8% 產量平均在18,000公斤以上甚而亦有達到24,000公斤，而關山生育初期生長繁茂產量亦高，迨至九月後由於疏忽病蟲害防治及施肥生長勢變劣，小果及皺縮果遽增，產量下降僅收 12000~15000 公斤，而斑鳩地區產量尚屬中等，但至十月中旬百香果價錢不敷採收成本，果農紛紛砍除植株準備更新百香果無病毒苗木種植。

(九)番荔枝冷凍加工試驗

在7月~10月間成熟之番荔枝，果實採收期正值高溫，極易軟熟，而不耐貯運，倘將未軟熟之鮮果在 15 °C以下貯藏，易造成生理障礙而發生藍化現象，失去商品價值；而軟熟後去皮冷凍貯藏者，則無藍化現象發生，若能妥善利用殺菁後冷凍方式處理，延長番荔枝果實貯藏時間，因應市場周年所需；並使田間軟熟果得以充分利用，減少農民損失及平衡產期價格。

本試驗番荔枝果實分大、中、小等三組，以70°C及 100 °C殺菁處理後，以冷水迅速降溫後，再置於 -18 °C冷凍庫內冷凍，其果實中心溫度變化如(表 1)。冷凍貯藏之番荔枝，其果皮色澤暫時以殺菁 100 °C 40秒者最佳，其次為 100 °C 20秒殺菁者，再次為抗氧化劑處理者，接著為 70 °C之殺菁處理，而無處理者、果皮貯存 1 個月已有褐變現象。果實之解凍處理及品質分析，正待分析評估中。

表1. 番荔枝果實經溫度處理後果實中心之溫度變化

時間(分)	果時中心溫度(°C)	
	A	B
0	30.0	30.0
10	28.2	25.5
20	23.0	17.5
30	13.7	7.6
60	-0.3	-1.9
90	-3.0	-5.2
120	-4.2	-9.5
180	-9.3	-20.9

A：大果(果重350公克以上)

B：中果(果重349~300公克)

C：小果(果重300公克以下)

(廿)坡地果園規劃與設施改進及省工管理技術之觀察

坡地開發利用首重水土保持，水土保持方法有山邊溝、作業道及連絡道之闢築，以利果園排水、管理、採收及資材等之搬運及覆蓋作物之全園植生以防土壤流失，並可增加有機質。

在坡地果園規劃與設施改進作業中，其成本分析如(表1、2)，以構築山邊溝花費最大佔總成本之 29.36%。水土保持處理之植生作業以百喜草維護工作之人工除草所佔比例最高達 35.9%，亦是全園覆蓋成功之關鍵，而果園自動化滴灌與施肥設施之裝設及引入機械化噴藥作業建立坡地果園省工經營自動化機械化示範園。

表1. 舊式果園地形規劃整理與設施改善成本分析

單位：2.5公頃

工作項目	作業費用 小時	堆土機		人工		燃料 公升	料 元	合計 (元)	比率 (%)
		元	工	元					
整坡	30	24,000						24,000	25.17
作業道	7	5,600						5,600	5.87
連絡道	11	8,800						8,800	9.23
山邊溝	35	28,000						28,000	29.36
搬運石塊			6	4,200	70	770		4,970	5.21
砍草			30	24,000				24,000	25.17
合計		66,400		28,200		770		95,370	
公頃平均		26,500		11,280		308		38,148	
%									

表2. 坡地果園水土保持處理植生成本分析

單位：2.5公頃

工作項目	作業費用				合計(元)	%
	人	工	材	料		
	工	元	公升	元		
噴殺草劑	5	4,000	6	1,000	5,000	6.41
調製草苗	20	12,000 (600)	-	-	12,000	15.38
種植百喜草	25	15,000 (600)	-	-	15,000	19.23
開種植溝	10	6,000	-	-	6,000	7.69
播種	5	3,000	-	-	3,000	3.85
搬運草苗	5	3,000	-	-	3,000	3.85
澆水	10	6,000	-	-	6,000	7.69
人工除草	35	28,000 (800)	-	-	28,000	35.90
合計	115	77,000	6	1,000	78,000	-
公頃平均					31,200	

(二)環刻對華盛頓臍橙產量的影響

本試驗於1990年12月18日進行環刻，調查其落果數目，3月6日環刻處理3224個，對照4322.3個，3月13日環刻17106.8個，對照23175.5個3月19日環刻7828.5個，對照9046.3個，3月25日環刻287.8個對照320.5個(圖17)。由此可知環刻有降低落花落果之趨勢，調查著果率環刻0.34%，對照為0.24有5%之顯著水準(圖18)，落果率環刻99.5%，對照99.8%(圖19)其產量乃以環刻5.02公斤較對照2.73公斤高(表5)，柑桔實生苗環剝常會抑制碳水化合物，運轉到根部，且誘導澱粉累積，在柑桔的葉片上。環刻常會增加花芽的形成，並不能完全直接解釋為碳水化合物濃度昇高的結果。環刻會影響果實的品質，增加根的活力，萌芽能力，助長根的形成，並能影響碳水化合物的變化，微量元素的變化。

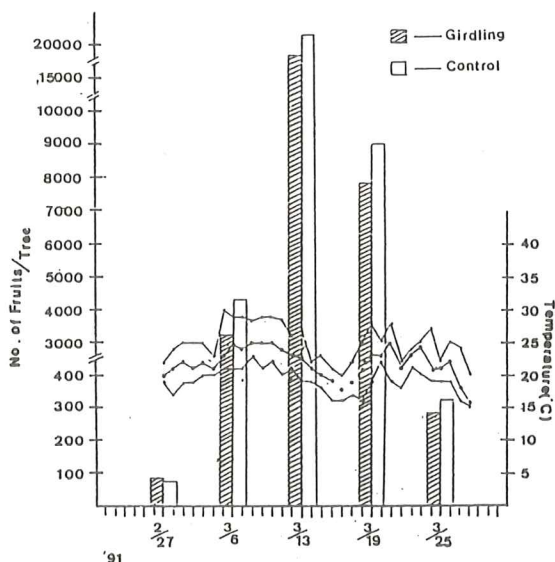


圖17. 8年生華盛頓臍橙環刻處理落果的數目。

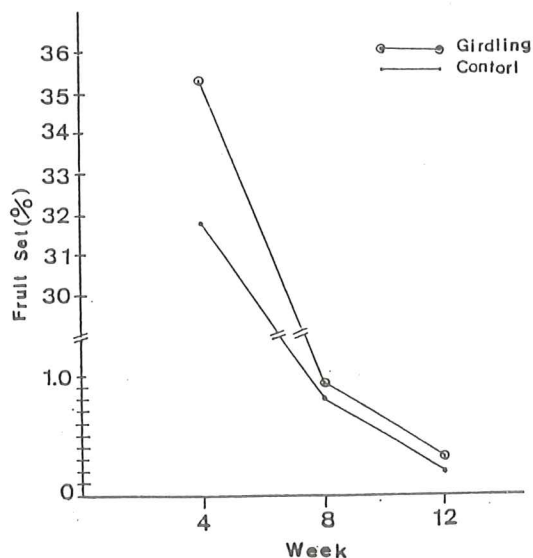


圖18. 8年生華盛頓臍橙環刻處理之著果百分率。

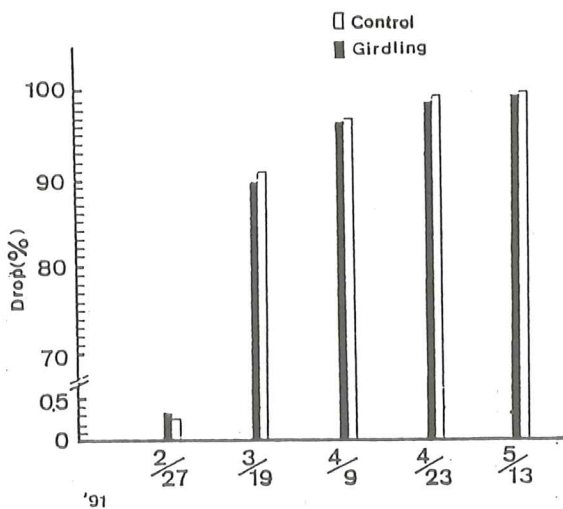


圖19. 8年生華盛頓臍橙環刻處理落果百分率。

表5.環刻處理對8年生華盛頓臍橙落花落果、著果率及產量的影響

處 理	調 查 項 目		
	落 花 落 果 率	著 果 率	產 量(公斤)
環 刻	99.5a*	0.34a	5.02a
對 照	99.8b	0.23b	2.73b

* 同一行中英文字母相同者表差異不顯著

(三) 華盛頓臍橙遮陰處理與落果關係探討

本試驗於80年2月6日將4年生華盛頓臍橙用70%遮陰網行遮陰處理，2月13日上午11時測得遮陰處理之光度，在377~526fc，之間，自然界之光度在9886~10176fc，柑桔在光度低下時花芽形成能力就降低，日照不足，使得碳水化合物不能充分合成而缺乏，枝梢生長不充實，開花能力自然不高。3月13日調查植株落果數，遮陰為2326.5個，比對照3827.5個為低，3月19日遮陰為896.5個而對照為4744個，至5月13日統計落果數，遮陰4057.6個比對照落果數11376.8個為少(圖13)。分析其落果率遮陰為99.8%對照為99.4%，已達5%的差異顯著水準(圖14)，落果高，相對的著果率自然低下，如遮陰0.23%對照0.53%(圖15)經鄧肯氏統計分析亦已達5%的差異顯著水準，產量仍以對照為高(表4)。

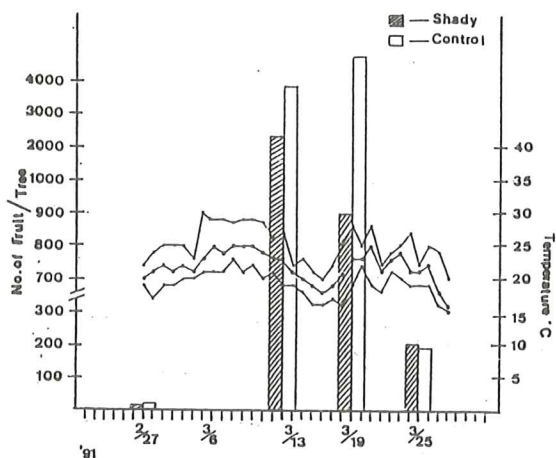


圖13 4年生華盛頓臍橙遮陰處理落果的數目。

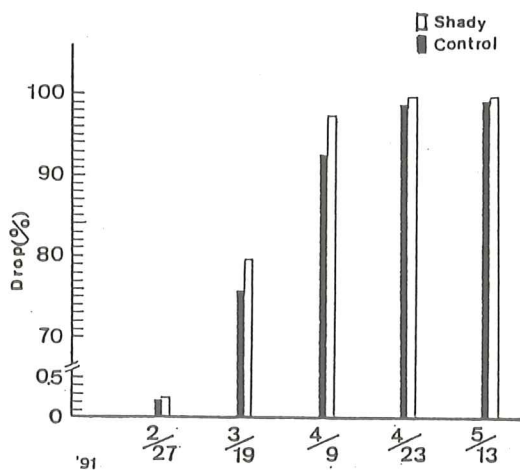


圖14 4年生華盛頓臍橙遮陰處理的落果百分率。

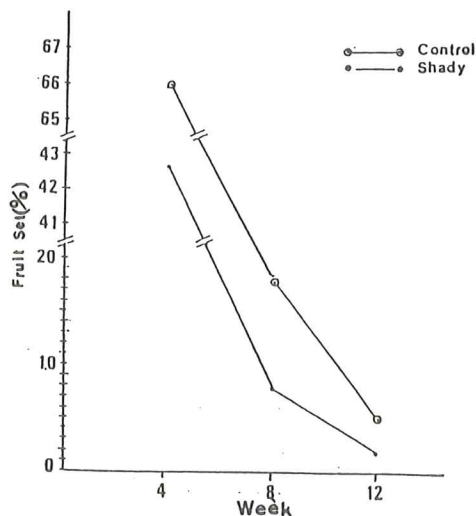


圖15 4年生華盛頓臍橙遮陰處理之著果百分率。

表4. 遮陰處理對4年生華盛頓臍橙落花落果、著果率及產量的影響

處 理	調 查 項 目		
	落 花 落 果 率	著 果 率	產 量
環 刻	99.8	0.23	0.3
對 照	99.4	0.53	1.8

同一行中英文字母相同者表差異不顯著

(三)植物生長調節劑對華盛頓臍橙生理落果的影響

本試驗於79年3月4日及4月3日調查每株東南西北四個方位每主枝平均著果各處理間有5%的顯著水準(表6)，以GA(25ppm)+CA(1000ppm)最高，3月4日時有571.8個，4月3日時BA次之，但4月3日著果率反而最低(圖25)。單株著果數以GA+CA處理，平均102.3個最高(圖26)GA25ppm次之，但各處理間沒有顯著差異。調查GA+CA之產量為每株29.4公斤，GA次之21.5公斤，對照20.3公斤cytex17.7公斤，BA處理16公斤，BA+CA10.7公斤CA10.4公斤，CA+BA最低9.7公斤，各處理間並沒有顯著差異(圖27)。

藉噴施植物生長調節劑亦即能控制著果，如果生長環境良好，會增加著果率，但並不是很需要。如生長在惡劣環境下則施用生長調節劑可能是必需的。在台東地區氣候條件下，華盛頓臍橙在盛花前7天出現第一次生理落果，主要是花梗基部的離層區斷離引起的。盛花後30天左右這種變化逐漸轉移到子房與果實盤的聯接處，離層脫落(第二次生理落果)。植物生長調節劑濃度應用不當，會產生皮厚、果實大，處理結果不很一致。

如果多次處理BA和GA，常會引起果皮厚、粗、果大品質不良，在試驗過程中，華盛頓臍

橙原為單偽結果作物，沒有種子，使用生長調節劑後會增加種子的數目，多少對著果有助益，如果常年使用生長調節劑，濃度控制不當會影響植株正常生長，使植株營養狀況失去平衡，因此需要探討在不同的情況下，營養狀況和生長調節劑之間平衡的關係，是重要的一環。

表6. 不同生長調節劑處理7年生華盛頓臍橙東南西北四方位亞主枝平均著果數

處 理	日 期 (日/月)	
	3/4	4/3
control	360.8 ^{ab}	33.3 ^{ab}
GA	323.8 ^{ab}	53 ^{dc}
GA+BA	418 ^{bc}	28.8 ^{ab}
BA	489.5 ^{cd}	16.8 ^a
cytex	406.5 ^{bc}	45 ^{bc}
GA+CA	571.8 ^d	67.3 ^d
BA+CA	310 ^a	20 ^a
CA	368.5 ^{ab}	22.5 ^a

同一行中英文字母相同者表差異不顯著，
CA=Ca(H₂PO₄)₂

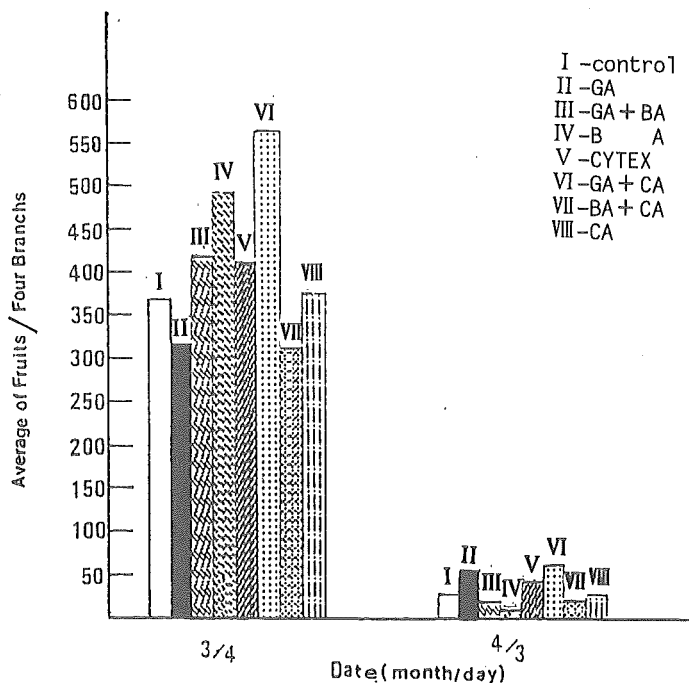


圖25. 不同生長調節劑處理7年生華盛頓臍橙東南西北四方位亞主枝平均著果數(1989)

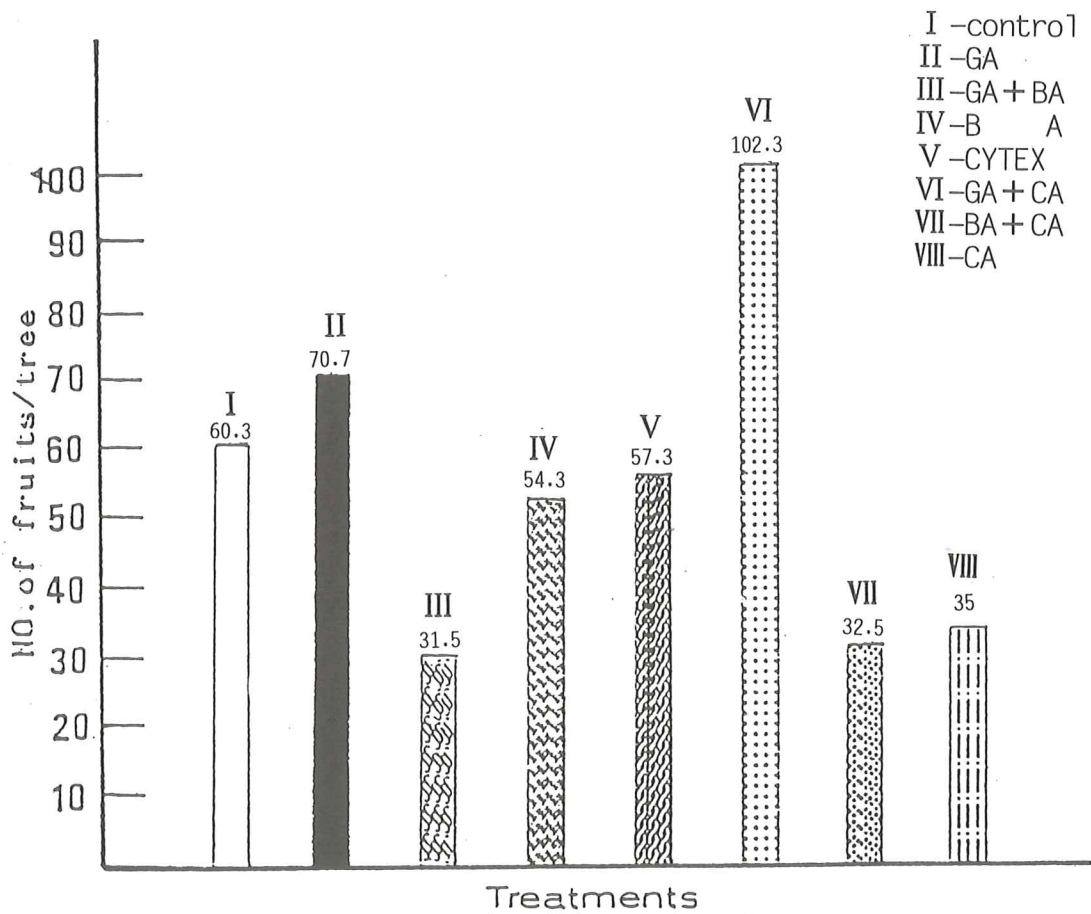


圖26. 全株噴施生長調節劑對7年生華盛頓臍橙平均結果數的影響(1989)

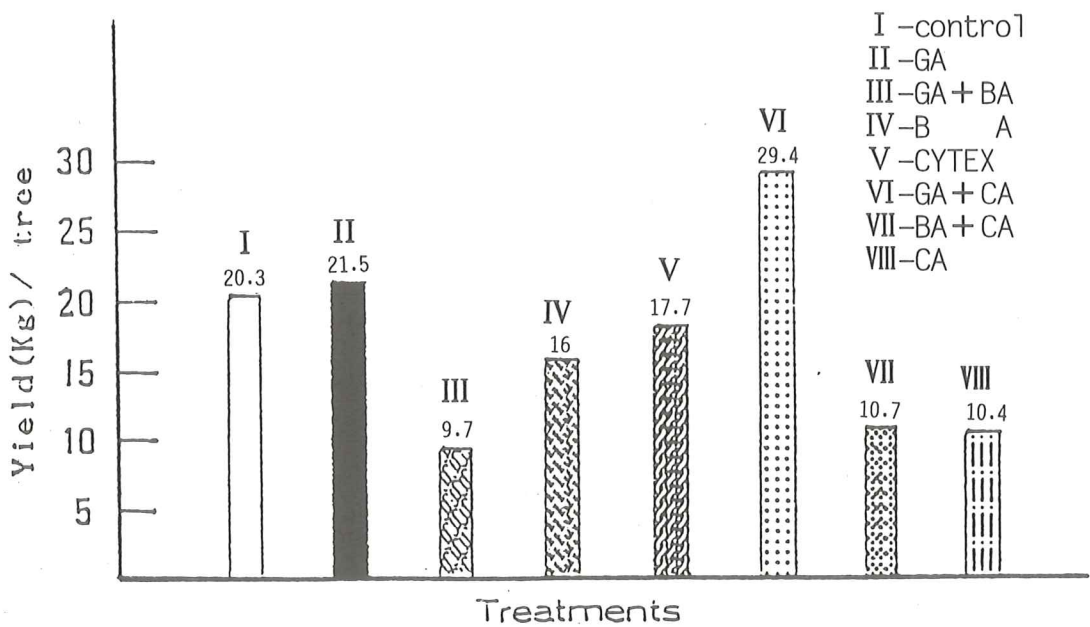


圖27. 全株噴施生長調節劑對7年生華盛頓臍橙產量的影響(1989)