

果樹改良



Taitung District Agricultural Research And Extension Station



三、果樹改良

1. 番荔枝育種－實生品系選拔

番荔枝育種基於市場需求及農民收益考量，選擇大果、園藝性狀良好及產量穩定之品系為番荔枝育種目標。本年度已利用番荔枝栽培品種（系）與鳳梨釋迦（Atemoya）雜交，完成13個雜交組合，共計繁殖1,356株雜交實生苗，各雜交組合之實生後裔數如表1，目前持續進行種苗管理工作中；另2008年以臺東二號、臺東一號及軟枝品系（父本）與鳳梨釋迦（母本）進行雜交，其雜交之

實生植株數，如表2所示，共計417株，亦已於今（98）年4月間完成田間定植作業；2003年之雜交後裔848株，已於田間定植5年，經單株選拔及果實性狀調查分析後，初步篩選出32個品系，如表3、圖1，其中以92Aa132品系果實之單果重可達1151.7公克最大；92SA067、92AS052及92SA004品系之鱗目為平滑型；92SA037之果實外觀亮麗，將持續進行調查分析。

表1.2009年雜交組合之實生後裔數

番荔枝雜交組合	株數
♀ Atemoya(A) × ♂臺東一號(I)	134
♀ 臺東一號(I) × ♂臺東一號(I)	232
♀ 軟枝品系(S) × ♂臺東一號(I)	35
♀ 臺東二號(II) × ♂臺東一號(I)	65
♀ Atemoya(A) × ♂臺東二號(II)	166
♀ 臺東一號(I) × ♂臺東二號(II)	31
♀ 臺東二號(II) × ♂臺東二號(II)	259
♀ 軟枝品系(S) × ♂臺東二號(II)	154
♀ 臺東二號(II) × ♂粗鱗品系(a)	68
♀ 臺東二號(II) × ♂軟枝品系(S)	68
♀ Atemoya(A) × ♂Atemoya(A)	27
♀ 軟枝品系(S) × ♂Atemoya(A)	36
♀ Atemoya(A) × ♂Atemoya－綠鑽(G)	81
合 計	1,356

表2.2008年番荔枝雜交後裔定植於田間數量

親本(雜交組合)	代 號	株數
♀ Atemoya × ♂ 臺東二號	A×II	146
♀ Atemoya × ♂ 臺東一號	A×I	188
♀ Atemoya × ♂ 軟枝品系	A×S	83
合 計		417

表3. 番荔枝雜交後裔初選優良品系性狀調查表

品系	果重 (g)	果目顏色			鱗目 數	果肉 率(%)	種子 數	可溶性 固形物 含量 (°Brix)	軟熟 天數
		L	C	H					
92SA 001	367.2	58.87	29.82	85.66	110	53.26	49	23.7	5
92SA 003	821.2	59.57	36.68	87.31	126	59.99	58	21.8	2
92SA 007	644.6	42.60	28.67	60.66	154	56.98	92	12.8	6
92SA 036	538.2	59.43	28.55	68.78	99	56.99	52	25.4	4
92SA 037	493.2	49.81	20.97	71.84	163	66.09	76	21.1	1
92SA 044	439.1	46.42	24.84	75.71	145	48.57	83	20.6	4
92SA 062	609.4	42.05	23.15	62.33	127	63.70	87	26.5	2
92SA 067	562.7	54.20	28.88	87.55	135	66.17	65	31.5	2
92SA 071	360.4	45.94	31.08	72.91	163	55.70	40	27.1	7
92SA 089	584.5	47.82	23.28	73.13	114	65.00	79	19.7	5
92AS 001	832.3	51.25	27.53	82.87	133	56.90	80	26.7	4
92AS 003	458.1	46.52	26.74	73.97	146	58.67	89	24.4	5
92AS 009	563.6	51.89	29.91	82.81	122	47.00	58	23.9	6
92AS 052	519.6	62.62	35.19	80.23	148	59.40	63	24.7	5
92AS 073	408.0	56.83	33.17	87.51	146	61.71	68	23.0	5
92AS 074	285.9	48.27	27.22	80.18	118	46.46	41	23.5	5
92AS 147	318.6	57.63	33.19	78.15	91	48.37	50	27.5	5
92AS 162	454.5	48.92	31.67	75.87	121	71.33	66	23.5	5
92aA 037	259.3	48.22	28.53	59.76	141	54.94	40	25.3	5
92aA 066	619.4	46.48	26.55	71.63	120	61.01	38	22.2	5
92aA 132	1151.7	53.15	30.29	80.71	154	57.08	78	19.2	1
92Aa 015	605.9	48.83	28.06	78.56	165	66.64	67	24.7	5
92Aa 011	597.7	57.78	31.89	72.23	127	68.52	50	21.7	5
92SP 011	454.2	57.89	28.06	83.21	94	60.07	81	22.5	4
92PA 001	294.7	55.14	29.88	74.61	134	36.56	52	19.2	6
92IA 001	273.8	58.59	26.12	84.49	77	57.00	17	24.8	3
92IA 004	627.6	46.29	25.81	76.12	161	46.53	76	20.8	5
92SA 004	614.4	55.50	35.25	85.93	115	60.38	52	26.3	5
92AI 016	229.3	63.15	26.14	78.73	103	48.19	59	24.5	2
92IP 002	521.6	55.47	32.35	86.02	117	60.29	60	21.2	4
92IS 013	382.2	46.97	26.01	76.08	83	49.56	53	17.6	13
92aA 005	454.7	49.41	29.63	76.61	115	70.20	53	24.4	5

圖 1. 番荔枝雜交後裔初選優良品系外觀



2. 番荔枝優質生產技術之研究

本計畫目的包括：(1) 建立番荔枝花粉最佳儲藏方式，以提升人工授粉之效益；(2) 探討夜間燈照處理對延遲番荔枝開花之效果，在節能減碳之原則下建立延長產期之生產模式。今 (98)

年花粉活力檢測結果：在不同培養基及室溫下，花粉發芽率，以在BK培養基下萌芽率最佳 (表4、5)；而在5°C、10°C、15°C等不同溫度下貯存，花粉檢測結果顯示，在5°C或10°C下貯存2天，花粉

之發芽率仍在50%以上，其中10°C下貯存之萌芽率最佳，達76.99%；故以儲存於10°C下效果最好，但儲存3天以後萌芽率即急速降低（表6），因此顯示番荔枝花粉並不耐長期儲藏。在不同時間燈照對番荔枝萌芽開花之影響試驗中，今年之試驗結果，各處理（凌晨3-6時、凌晨0-3時、傍晚5時半-8時半）以凌晨3-6時燈照處理之植株萌芽率較高，達98.2%，

而對照組之萌芽率為95.8%（表7）；各處理（含對照組）均在修剪後32天進入開花期；而各處理之開花率（91.8%-98.2%）均顯著高於對照組65.8%；且各處理之植株開花期均在37天以上，明顯較對照組15天長（表7，圖2、3），因此可確認夜間燈照處理有提高番荔枝開花率及延長花期之效果。

表4. 臺東二號與鳳梨釋迦花粉在不同培養基下之發芽率（%）

培養基	臺東二號	鳳梨釋迦
	發芽率(%)	發芽率(%)
BK	58.93	37.16
MS	9.30	3.87
S	18.05	11.00

表5. 臺東二號花粉在BK培養基不同溫度下之發芽率（%）

處理	發芽率(%)
25°C	37.51
30°C	24.38
35°C	7.00



表6. 臺東二號花粉在BK培養基下不同儲藏時間與溫度之發芽率 (%)

儲藏溫度	儲藏時間			
	1 天	2 天	3 天	5 天
5 °C	41.52	54.78	19.12	1.75
10 °C	60.89	76.99	53.26	4.56
15 °C	21.70	35.39	11.31	0.44

表 7. 不同時間燈照處理對臺東 2 號番荔枝萌芽及開花之影響

處理 (燈照時間)	修剪後至萌 芽日數 ^Y	萌芽率 (%)	修剪後至 開花日數	開花率 (%)	花數/枝	開花期 ^Z (天)
17:30-20:30	14	96.0	32	96.0	2.0	37
00:00-03:00	14	92.6	32	91.8	2.6	37
03:00-06:00	14	98.2	32	98.2	1.5	37
C K	14	95.8	32	65.8	1.3	15

Y: 萌芽日數為修剪後枝條萌芽率達 50% 以上所需時間

Z: 開花期為每株開花數達 10 朵以上之時間



圖 2. 番荔枝試驗果園夜間燈照情形



圖3. 番荔枝試驗果園燈照處理開花情形

3. 鳳梨釋迦不同整枝方法之評估

果園整枝需考量果樹之結果位置、樹型及果園管理作業之便利性等方面，包括樹幹高度、主枝數與側枝分布等，並需配合果園噴藥、疏果、套袋、採收等管理措施，均以操作方便及提高工作效率為主。本研究擬探討鳳梨釋迦傳統栽培、垣籬式之二層單主幹或雙主幹方式及三層單主幹或雙主幹方式等不同整枝方法（圖4），對果實品質、省工作業及產量之影響，以期建立良好之整枝栽培模式，以供農友應用。試驗結果顯示：傳統栽植方式之鳳梨釋迦植株主幹上平均留有4.3條主枝，水平棚架方式則是5.2條主枝，垣籬式三層單主幹式與雙主幹式皆為6條主枝，惟垣籬式二層單主幹式只有4條主枝；當

年生春梢總枝條數在不同處理間有顯著差異，以垣籬式三層雙主幹式最多達208.2條，而二層雙主幹102.0條為最少（表8）；各處理之短果枝數以水平棚架最多，其餘處理有著果之短果枝數目約30~38支。各處理之葉片數在不同整枝模式中差異不明顯；其中營養枝條數在各處理中以水平棚架最多（表9）。在果實重量與全可溶性固形物含量方面，全可溶性固形物在各處理中差異不明顯（表10），但實重以垣籬式二層單主幹式果實最大，為848.92公克，而三層雙主幹最輕（524.85公克）。因此不同整枝模式會影響植株的枝條數，後續試驗持續進行果實品質調查與產量評估。



圖 4. 鳳梨釋迦不同整枝栽培模式情形

表 8. 不同整枝方法對鳳梨釋迦植株枝條生長之影響

整枝方法	總枝條數	短果枝數	結果枝數
水平棚架	154.2	59.2	48.0
垣籬三層雙主幹式	208.2	42.5	37.7
垣籬二層雙主幹式	102.0	32.2	30.2
垣籬三層單主幹式	125.9	38.3	33.4
垣籬二層單主幹式	152.9	40.1	38.2
傳統栽植方式	119.9	36.8	34.8
LSD ¹	32.1	13.9	13.2

¹依最小顯著差異測驗法成對處理間的差異大於LSD臨界值表示顯著 ($\alpha < 0.05$)

表 9. 不同整枝方法對鳳梨釋迦營養枝條數與葉片數之影響

整枝方法	營養枝條數	葉片數
水平棚架	68.6	33.6
垣籬三層雙主幹式	64.0	30.5
垣籬二層雙主幹式	51.5	34.9
垣籬三層單主幹式	54.2	30.8
垣籬二層單主幹式	61.2	34.3
傳統栽植方式	49.9	34.1
LSD ¹	13.6	3.9

¹依最小顯著差異測驗法成對處理間的差異大於LSD臨界值表示顯著 ($\alpha < 0.05$)

表10. 不同整枝方法對鳳梨釋迦果實重量與全可溶性固形物之影響

整枝方法	平均單果重 (g)	全可溶性固形物(°Brix)
水平棚架	792.1	23.8
垣籬三層雙主幹式	524.9	22.9
垣籬三層單主幹式	664.9	22.9
垣籬二層單主幹式	848.9	22.8
傳統栽植方式	792.1	23.8
LSD ¹	129.7	1.2

¹依最小顯著差異測驗法成對處理間的差異大於LSD臨界值表示顯著 ($\alpha < 0.05$)

4. 外銷鳳梨釋迦品種與品質之研究

鳳梨釋迦為避免國內市場發生飽和，積極拓展外銷，對於穩定國內售價，成效良好。為生產符合外銷需求之鳳梨釋迦果品，本試驗今（98）年調查鳳梨釋迦果實生育情形與探討花粉源對鳳梨釋迦果實性狀之影響，並調查國外引種試作品種（系）之果實品質。

鳳梨釋迦果實生育調查結果顯示，鳳梨釋迦果實重量從授粉後第4週開始快速增重，第8週後增加速度減緩，至第19週後果重又快速增加（圖5），果實至第23週完熟。在花粉源對鳳梨釋迦果實性狀之影響試驗中，結果顯示花粉源對鳳梨釋迦果實軟熟有顯著

之影響，如圖6，以軟枝品系為花粉源者果實在授粉後15週，採後即可軟熟，而其他花粉源處理者之果實則需16週；在果實全可溶性固形物含量方面，各處理間無顯著差異，果實之全可溶性固形物含量均在第19~21週間達最高，之後會略微降低（圖7）。國外引種試作試驗中，鳳梨釋迦之果實品質以'Hillary'果重最大（952.6公克），'Spain'果重442.7公克最輕，而全可溶性固形物含量以'Spain'最低，為15.8°Brix，種子數以Cherimoya最多，每顆果實含76粒種子（表11）。

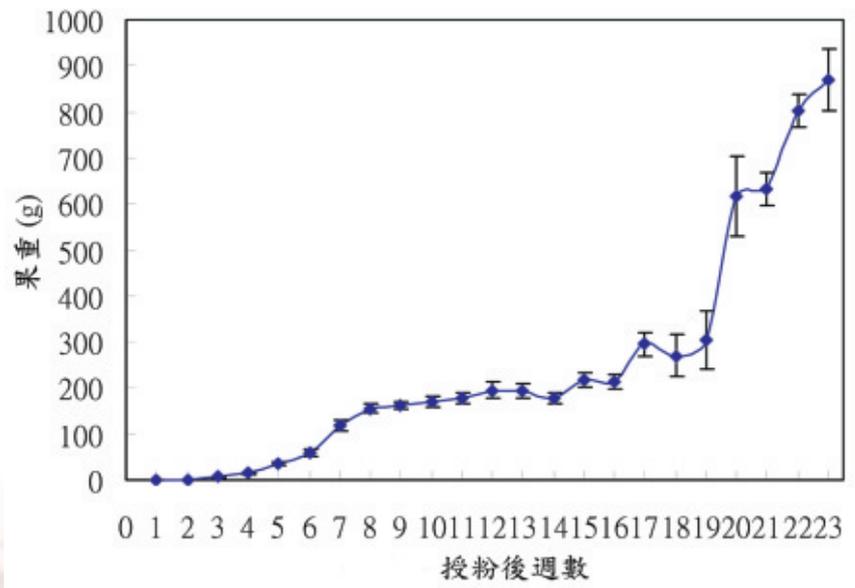


圖5. 鳳梨釋迦果實授粉後重量之變化

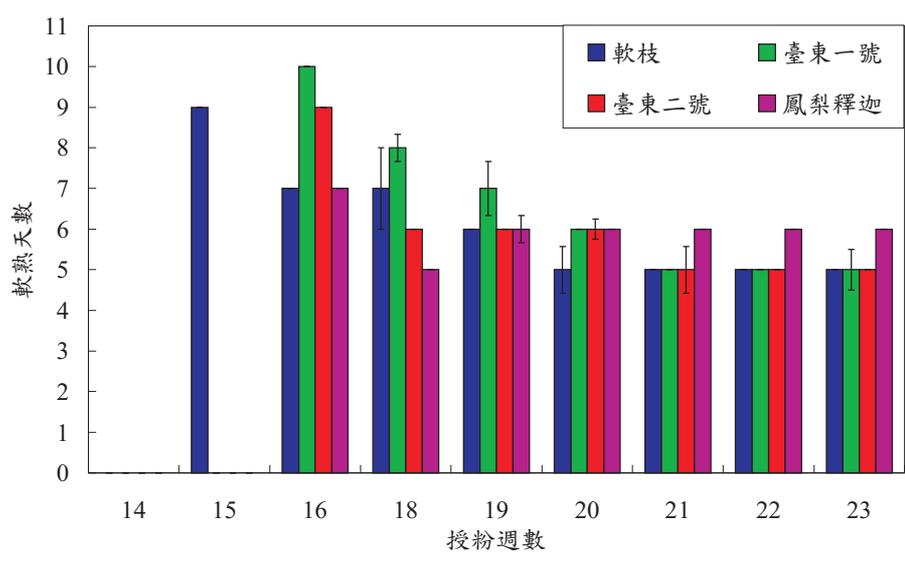


圖 6. 不同花粉源對鳳梨釋迦果實軟熟天數之影響

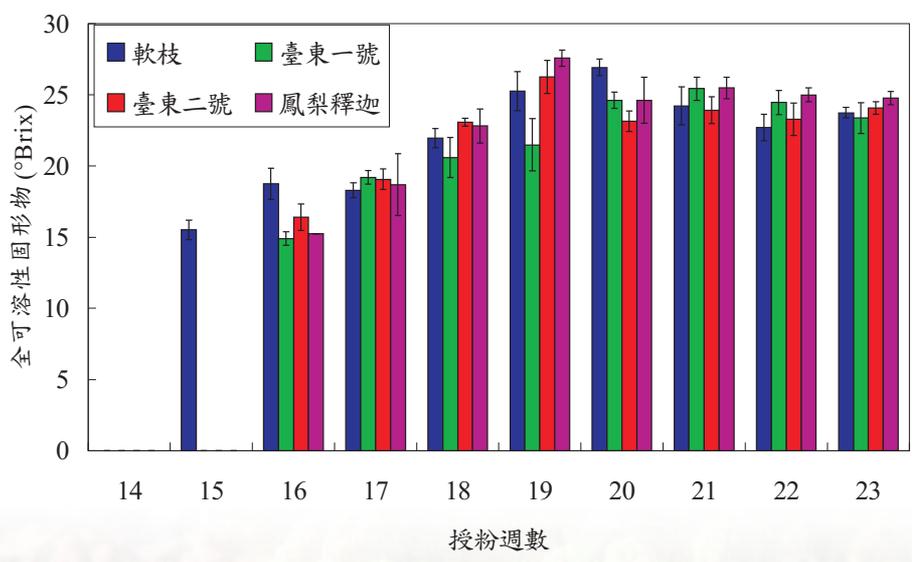


圖 7. 不同花粉源對鳳梨釋迦果實全可溶性固形物之影響

表 11. 番荔枝引進品種之果實性狀

品 種	果重 (g)	全可溶性固形物 (° Brix)	種子數 (粒)	採後軟熟 (天)
African Pride	545.7	26.2	38	6
Sabor	588.7	21.2	51	5
Cherimoya	491.9	26.3	76	6
Spain	442.7	15.8	40	5
Hillary	952.6	19.8	43	4



圖8. 番荔枝引進品種之果實剖面

5. 建構作物優質生產的知識整合平台－番荔枝栽培管理知識庫

作物栽培管理決策必須綜合品種、土壤、氣象、地理、生態等動態即時性的整合資訊，才能實現高產、優質、高效的生產目標。本計畫結合不同領域專家，形成研發團隊，共同合作將作物栽培各面向知識進行研究及整合，逐年完成番荔枝優質生產知識整合系統（圖9）。本年度番荔枝生產專區選定2處試區，進行第二年各期作的土壤、施肥、病蟲害、氣象及作物品種性狀表現等全生育期動態資料之收集調查。

今（98）年調查結果：（1）完成第一年冬期果及第二年番荔枝夏期果生產動態即時性資訊之調查（表12、13、14、15、16）；（2）協助完成番荔枝優質生產知識整合系統的功能測試（圖10、11）；（3）持續氣象監測，收集及分析番荔枝所有生長階段之栽培管理體系的各項合理化施肥、病蟲害防治、氣象影響因素及災害防範措施等所需資料，以增補整合平台所需的動態即時性資訊。

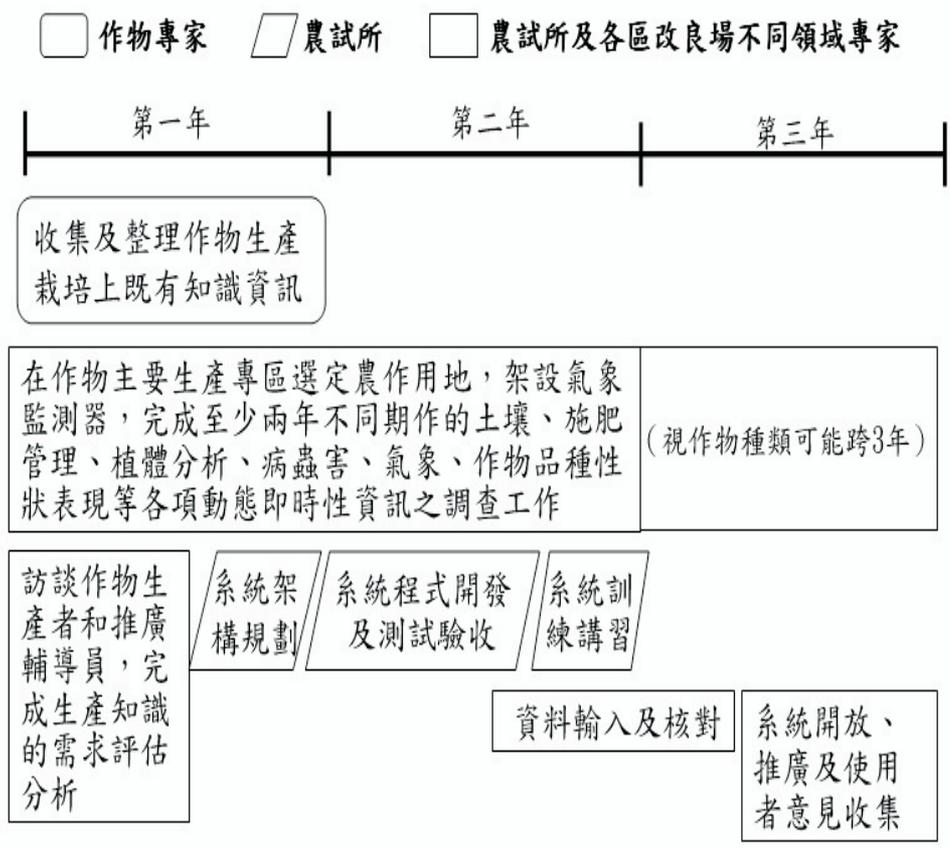


圖9. 番荔枝優質生產知識整合系統執行步驟及分工 (番荔枝因期作較長需要三年)



表 12. 臺東市試區番荔枝栽培管理作業調查表 (1 公頃)

日期	農事操作	物候期	備註
2/26	冬季修剪(強剪)		
4/28	授粉	盛花期	
5/1	蚜蟲、紅蜘蛛等蟲害防治	盛花期	
5/18	蚜蟲、紅蜘蛛等蟲害防治	盛花期	
6/01	薊馬、蛾類、蟲害防治	盛花期	
6/13	介殼蟲、果蠅防治		
6/15	果實套袋		
7/10	修剪(夏季修剪)		
7/25	粉蝨、蚜蟲害防治		
8/05	果實採收		4/8 授粉，授粉至採收 97 日
8/09	施肥(5 號複合肥)	盛花期	
8/15	人工授粉作業	盛花期	
8/30	粉蝨、蚜蟲害防治		
10/15	介殼蟲、紅蜘蛛、斑螟蛾及果疫病防治		
10/18	介殼蟲、紅蜘蛛、斑螟蛾及果疫病防治		
10/20	果實套袋作業		
10/30	葉面施肥		
12/10~12/15	冬期果採收		8/15 授粉至採收期約 117 天

表 13. 臺東市試區番荔枝夏期果之產量及果重調查

	單果規格	重 量(台斤)	單果重/總重比率(%)
夏 期 果	25 台兩	211	6.1
	19~21 台兩	332	9.6
	16 台兩以上	456	13.2
	14~16 台兩	1,606	46.5
	10 台兩	853	24.7
		3,455	
冬 期 果	25 台兩	887	9.8
	19~21 台兩	1,380	15.6
	16 台兩以上	1,574	17.8
	14~16 台兩	3,591	40.6
	10 台兩	1,433	16.2
		8,845	

表 14. 太麻里鄉試區番荔枝栽培管理作業調查表 (8 分地)

日 期	農事操作	物候期	備 註
2/13~2/16	冬季修剪		
4/15	噴藥病蟲害防治		
4/19~5/01	人工授粉	盛花期	
4/18	除草車除草		
5/02	噴農藥 萬寧(納乃得)1/1000 倍		批號 960801-21
5/18	噴除草劑 百試達 1/250 倍		
5/21	噴農藥		
5/25	噴水		
6/01	施肥(台肥 1 號)		
6/17	施肥(台肥 1 號)		
6/19	噴農藥		
8/02	採收	夏期果實成熟	僅採收 1/4 果實量，其餘因莫拉克颱風災害果園被埋沒
9/28	夏季修剪		黃玄忠果園
9/26~10/3	人工授粉	盛花期	
10/20~11/08	人工授粉	盛花期	

表 15. 太麻里鄉試區番荔枝夏期果之產量及果重調查

單果規格	重 量(台斤)	單果重/總重比率(%)
2 台斤以上	75	2.4
25~32 台兩	961	30.6
21~24 台兩	986	31.4
19~21 台兩	575	18.3
16~19 台兩	327	10.4
16 台兩	217	6.9
	3,140	

表 16. 二處試驗點所調查收集之番荔枝各面向的動態資訊內容及數量

資訊種類	調查項目內容	資料量
土壤分析	PH、EC、有機質、N、P、Ca、K、Mg、Na 等 17 項	2 處共採得 8 個樣本，現已完成土壤分析（農試所協助完成）。
施肥管理	肥料方式（基肥、追肥）、肥料種類、施用量及施用日期	以全生育期管理作業紀錄為單位（不分品種），番荔枝 2 處夏果共 2 批資料。
植體分析	莖、葉、穗（或果實）的 C、N、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn 等 10 項元素含量測定	2 處採得植體樣本共 40 個，已分析完畢（由農試所分析）。
病蟲害	病蟲害種類、危害程度、調查日期、危害作物品種和防治措施	以全生育期發生紀錄為單位（不分品種），番荔枝 2 處夏期果共 2 批資料。
氣象	氣溫、相對濕度、平均日射量、累積雨量	2 處試驗點每隔 1 小時自動記錄，自 97 年 3 月迄今已累計超過 1000 筆資料。
品種性狀表現	各作物品種之重要植株性狀、生育日數及產量調查	以各處各種植品種為單位，番荔枝 2 處 1 品種夏期果共 2 批資料，合計 2 批資料。



圖 10. 作物品種及栽培管理資訊系統



圖 11. 作物品種及栽培管理與肥料資訊系統首頁