

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考量，以選拔大果、園藝性狀良好及產量穩定之品系為番荔枝育種目標。本(99)年度試驗結果如下：

- (1)利用番荔枝栽培品種(系)雜交及種間雜交，共完成25個雜交組合，獲得6,500粒雜交種子，如表1所示。在種間雜交組合中，有部分組合之種子萌芽率偏低。
- (2)民國97年雜交之後裔854株(表2)，已於99年6月份完成田間定植作業，現正進行田間苗木管理。
- (3)民國96年以釋迦(臺東一、二號及軟枝品系)與鳳梨釋迦雜交之

後裔417株(表3)，於98年5月份定植於田間，今年持續進行田間管理作業。

- (4)民國92年雜交之後裔，已初步篩選出32個品系，今(99)年果實性狀之調查結果如表4，其中以92SA067品系之果實最大，平均果重為856.7g；92aA132品系之果肉可溶性固形物含量最高，達29.5°Brix。其中部分品系今年夏期果未開花結果，可能因年初在挖除淘汰株時，保留植株之根系亦受損而影響生長，因此無果實調查資料，目前植株已逐漸恢復生長。

表1. 民國99年番荔枝雜交組合及獲得之種子數與萌芽數

編號	雜交組合 (♀×♂)	種子數量	播種日期	發芽數
1	軟枝品系×青龍品系	518	99/10/19、10/28、11/03	115
2	青龍品系×軟枝品系	326	99/10/19、11/15、11/17	31
3	臺東2號×綠鑽品系	510	99/10/19、11/03、11/04	97
4	綠鑽品系×臺東2號	598	99/10/27、11/03、11/12、11/17	0
5	臺東2號×Hillary	255	99/10/19、11/02、11/16	0
6	Hillary×臺東2號	315	99/10/28、11/01	0
7	黃金品系×臺東2號	349	99/10/29、11/01	0
8	臺東2號×黃金品系	376	99/10/07、10/19、11/16	236
9	臺東2號×African pride	266	99/10/19、11/02	112
10	Spain×臺東2號	38	99/10/19、11/17	0
11	F品系×青龍品系	487	99/10/29、11/03、11/15	0

編號	雜交組合 (♀×♂)	種子數量	播種日期	發芽數
12	青龍品系×臺東2號	575	99/11/02、11/10、11/15、11/17、11/19	0
13	臺東2號×青龍品系	606	99/11/04	0
14	鳳梨釋迦×臺東2號	21	99/11/10	0
15	鳳梨釋迦×青龍品系	63	99/11/10	0
16	青龍品系×F品系	49	99/11/17	0
17	青龍品系×鳳梨釋迦	40	99/11/19	0
18	臺東2號×山刺番荔枝	167	99/10/06	83
19	山刺番荔枝×臺東2號	44	98/12/30	42
20	鳳梨釋迦×山刺番荔枝	13	99/11/04	0
21	牛心梨×臺東2號	385	99/01/06	61
22	樓林果×鳳梨釋迦	123	99/01/06	1
23	鳳梨釋迦×樓林果	68	99/10/27	0
24	樓林果×臺東2號	280	98/12/30	6
25	刺番荔枝×鳳梨釋迦	28	98/12/29	21
合 計		6,500		805

註：萌芽調查日期：民國99年12月20日

表2. 民國97年雜交組合及後裔定植田間數量

雜交組合 (♀×♂)	數量 (株)
臺東1號×鳳梨釋迦	134
大目種×鳳梨釋迦	166
粗鱗品系×臺東2號	68
臺東2號×臺東1號	31
臺東2號×軟枝品系	154
臺東2號×山刺番荔枝	35
臺東1號×軟枝品系	35
臺東1號×山刺番荔枝	46
軟枝品系×臺東2號	68
A×S3-102	36
綠鑽品系×鳳梨釋迦	81
合 計	854 株

表3. 民國96年雜交組合及後裔定植田間數量

雜交組合 (♀×♂)	數量 (株)
鳳梨釋迦×臺東 2 號	145
鳳梨釋迦×臺東 1 號	188
鳳梨釋迦×軟枝品系	83
合 計	417 株

表4. 民國92年番荔枝雜交品系夏期果之果實性狀調查表

品 系	單果重 (g)	果目顏色			果長 (mm)	果寬 (mm)	果高 (mm)	全可溶性 固形物含量 (%)	種 子 數	軟熟 天數
		L	a	b						
92SA 001	257.05	36.91	5.70	15.72	81.88	72.25	88.97	22.9	58.8	2.8
92SA 003	332.37	16.67	-2.36	10.83	90.42	73.88	99.76	17.4	44.0	6.0
92SA 004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92SA 007	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92SA 036	454.44	38.82	-2.01	21.26	102.50	79.00	100.55	27.4	100.0	3.5
92SA 037	365.32	37.89	-7.54	25.62	96.38	82.64	94.91	20.6	37.0	4.2
92SA 044	550.68	34.43	-5.42	17.59	96.64	84.295	125.26	20.3	97.0	1.8
92SA 062	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92SA 067	856.71	33.36	2.53	18.43	112.25	89.41	146.77	23.0	66.0	3.2
92SA 071	600.7	19.49	-4.71	16.90	107.71	99.4	124.49	25.9	80.0	2.9
92SA 089	301.43	32.02	-4.80	11.52	82.88	80.15	89.91	18.6	72.3	4.7
92AS 001	315.93	23.62	-4.71	15.04	92.79	85.70	116.54	25.8	43.8	5.4
92AS 003	472.07	39.68	-1.97	25.58	100.65	93.02	90.20	29.1	55.0	4.8
92AS 009	442.02	29.90	4.99	18.79	90.15	78.13	90.16	22.2	60.0	6.0
92AS 052	636.81	30.42	-5.95	16.80	91.63	83.45	100.18	23.1	40.8	6.3
92AS 073	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92AS 074	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92AS 147	399.69	33.84	5.95	16.73	104.76	91.71	114.25	27.7	56.5	5.5
92AS 162	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92AI 016	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92aA 005	404.48	34.46	-5.43	19.27	84.61	77.69	93.56	27.8	68.6	3.2

品系	單果重 (g)	果目顏色			果長 (mm)	果寬 (mm)	果高 (mm)	全可溶性 固形物含量 (%)	種子 數	軟熟 天數
		L	a	b						
92aA 037	455.09	30.50	4.92	15.65	87.26	80.81	106.49	26.6	48.3	3.9
92aA 066	488.29	21.62	-3.97	12.49	77.68	69.22	92.01	20.1	36.0	5.8
92aA 132	625.2	29.76	-4.22	17.91	95.70	91.07	102.20	29.5	54.5	5.0
92IP 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92IS 013	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92Aa 011	763.95	32.44	-3.82	15.58	103.17	93.41	130.00	25.6	58.5	1.3
92Aa 015	706.89	1.46	0.18	0.38	110.10	109.69	131.09	26.6	41.0	3.6
92IA 001	409.59	22.06	-3.42	14.17	90.05	83.68	88.36	23.6	59.8	4.8
92IA 004	409.59	22.06	-3.42	14.17	90.05	83.68	88.36	23.6	59.8	4.8
92SP 011	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92PA 001	615.97	10.52	-2.86	8.11	94.24	88.27	102.05	24.5	98.7	5.7

註：1.調查資料為民國 99 年夏期果。

2.「—」表無調查資料，因年初 挖除淘汰株時，部分保留植株之根系亦受損而未開花結果，因此無果實調查資料。

2. 臺東地區經濟果樹栽培及採後處理技術改進

本計畫試驗包括：(1)番荔枝貯藏試驗，(2)鳳梨釋迦修剪適期，(3)番荔枝花粉發芽及儲藏試驗，(4)臍橙穩定產量試驗，(5)臍橙套袋材質試驗等。

今(99)年番荔枝貯藏試驗以預冷處理為主，結果顯示番荔枝果實採收後立即以13°C冰水浸泡30分鐘、10°C下冷藏24小時或置於15°C下冷藏24小時等預冷處理，其果心溫度可分別降低4.0°C、9.8°C及8.1°C。在預冷後再冷藏處理試驗中，以13°C冰水預冷30分鐘後置入15°C下冷藏6天及15°C預冷24小時加上15°C冷藏6天等兩處理之貯藏效果最佳，且果實在出

庫後4天才軟熟(圖1)。

鳳梨釋迦修剪適期試驗分別於7月、8月、9月及10月中旬進行夏季修剪，觀察開花結果情形，結果顯示鳳梨釋迦在7月15日及8月15日修剪，每株花朵數分別為728.2朵及757.0朵(表5)，而9月15日修剪花朵數降低為272.8朵/株，10月15日修剪之花數僅0.2朵/株，顯示鳳梨釋迦在9月中旬以後修剪開花率低，因此初步建議鳳梨釋迦應在9月中旬前修剪，才可確保開花。

番荔枝花粉發芽及儲藏試驗進行培養基改良試驗，在BK培養基中添加雌花柱頭溶出液(EC值為5.88

ms/m)，有提高花粉發芽率及促進花粉發芽速率之效果。

臍橙穩定產量試驗，探討噴施 Cytex、2,4-D、GA₄₊₇、番茄美素、混合劑（2,4-D+GA₄₊₇+6BA）等5種植物生長調節劑，對降低臍橙生理落果之效果，試驗結果以噴施2,4-D植物生長調節劑處理之植株生理落果率最低，為55.4%；其次為Cytex處理者落果率為64.1%，其餘處理之落果率在73%~79%間（圖2）。

臍橙套袋對果實品質之影響試驗，以紙袋（白色、黃色、黑色雙層及黃黑色雙層）、塑膠袋（透明、黃色、綠色及黑色）及不織布袋（外白黑色、紅色、藍色及黑色）等進行套

袋處理，試驗於8月份進行套袋，試驗結果顯示不同套袋對臍橙果皮顏色及糖度有顯著差異（圖3），但對果實重量、大小、果肉率、果皮厚度均無顯著差異（表6）。其中以紅色不織布袋處理之臍橙果肉可溶性固形物含量最高，達10.3°Brix，以綠色塑膠袋處理之果實最低，僅8.0°Brix；以綠色塑膠袋處理者果實轉色最差，其果皮之亮度（L*值49.81）與彩度（C*值37.93）最低，色相角度（H*值90.50）最高；以黑色套雙層紙袋處理之果實轉色最佳，果皮顏色最黃，其H*值最低，為81.58。



表5. 不同修剪時間後鳳梨釋迦植株之日照時數與開花數

修剪時間	開花數/株
07月15日	728.2
08月15日	757.0
09月15日	272.8
10月15日	0.2

表6. 不同套袋處理後臍橙之果實品質

	套袋處理	可溶性固形物含量	L*值	C*值	H*值
紙袋	白色	9.9 ^{ab}	55.44 ^{cd}	47.71 ^{bc}	86.31 ^b
	黃色	8.9 ^{cde}	55.73 ^{bcd}	46.27 ^{cd}	86.42 ^b
	黑色雙層	8.6 ^{def}	57.70 ^{ab}	49.08 ^{abc}	81.58 ^c
	黃內黑雙層	9.1 ^{cd}	55.81 ^{bcd}	52.37 ^a	84.43 ^{bc}
塑膠袋	透明	8.2 ^{ef}	51.97 ^e	42.30 ^c	92.17 ^a
	黃色	8.5 ^{def}	56.49 ^{bc}	48.00 ^{bc}	89.68 ^a
	綠色	8.0 ^f	49.91 ^f	37.93 ^f	90.50 ^a
	黑色	8.2 ^{ef}	53.86 ^{de}	43.57 ^{de}	85.04 ^b
不織布袋	白色(外白內黑)	9.5 ^{bc}	57.75 ^{ab}	49.80 ^{abc}	83.40 ^{bc}
	紅色	10.3 ^a	57.80 ^{ab}	52.75 ^a	84.21 ^{bc}
	藍色	9.0 ^{cd}	56.35 ^{bc}	48.95 ^{abc}	85.69 ^b
	黑色	9.0 ^{cd}	59.14 ^a	50.58 ^{ab}	86.04 ^b
	LSD _{0.05}	0.7	1.95	3.44	2.95



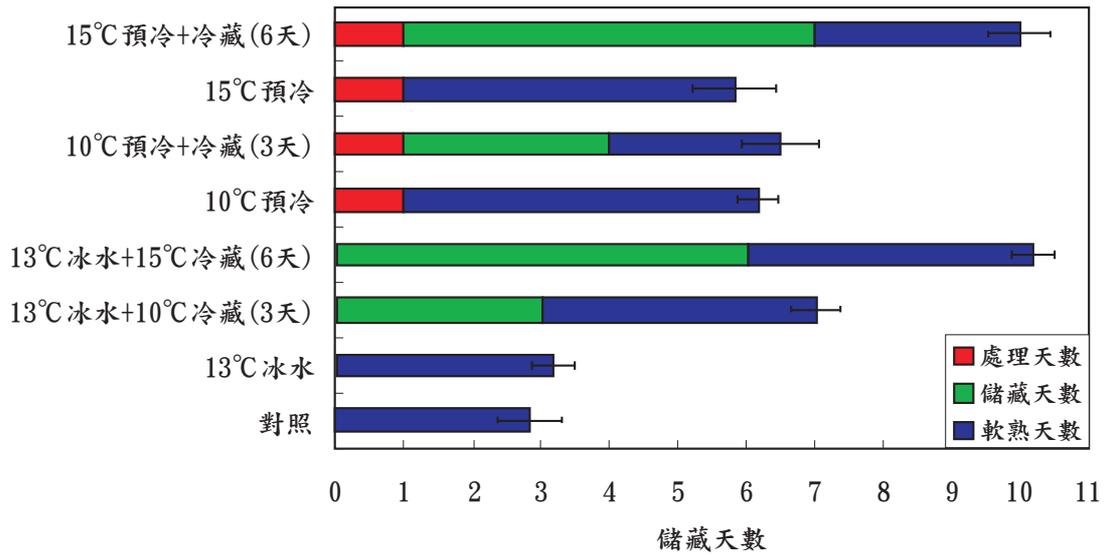


圖1. 各預冷處理後番荔枝之後熟天數

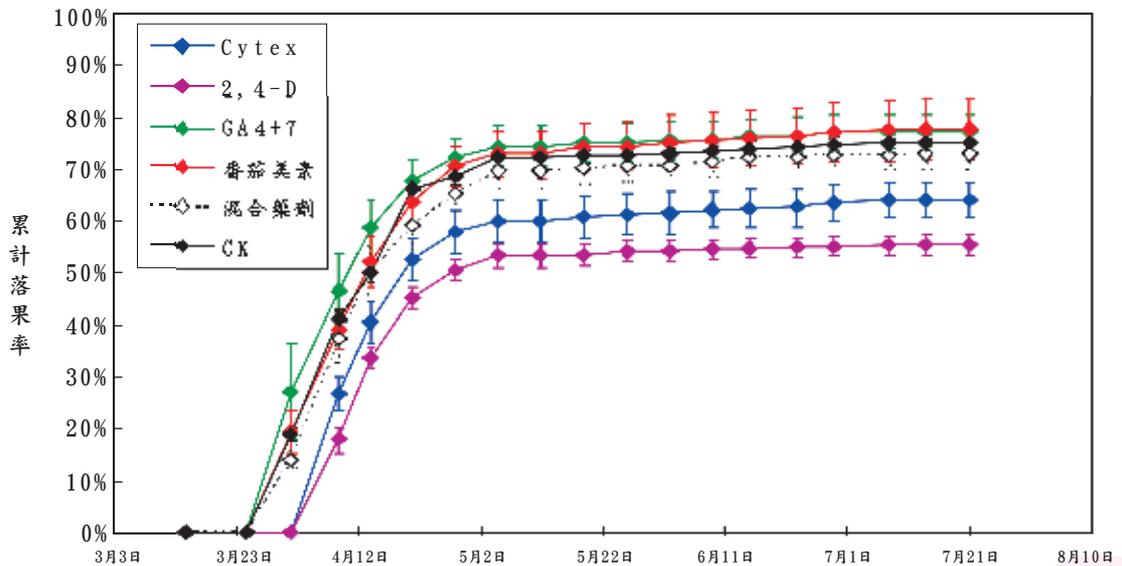


圖2. 植物生長調節劑處理後之臍橙落果率

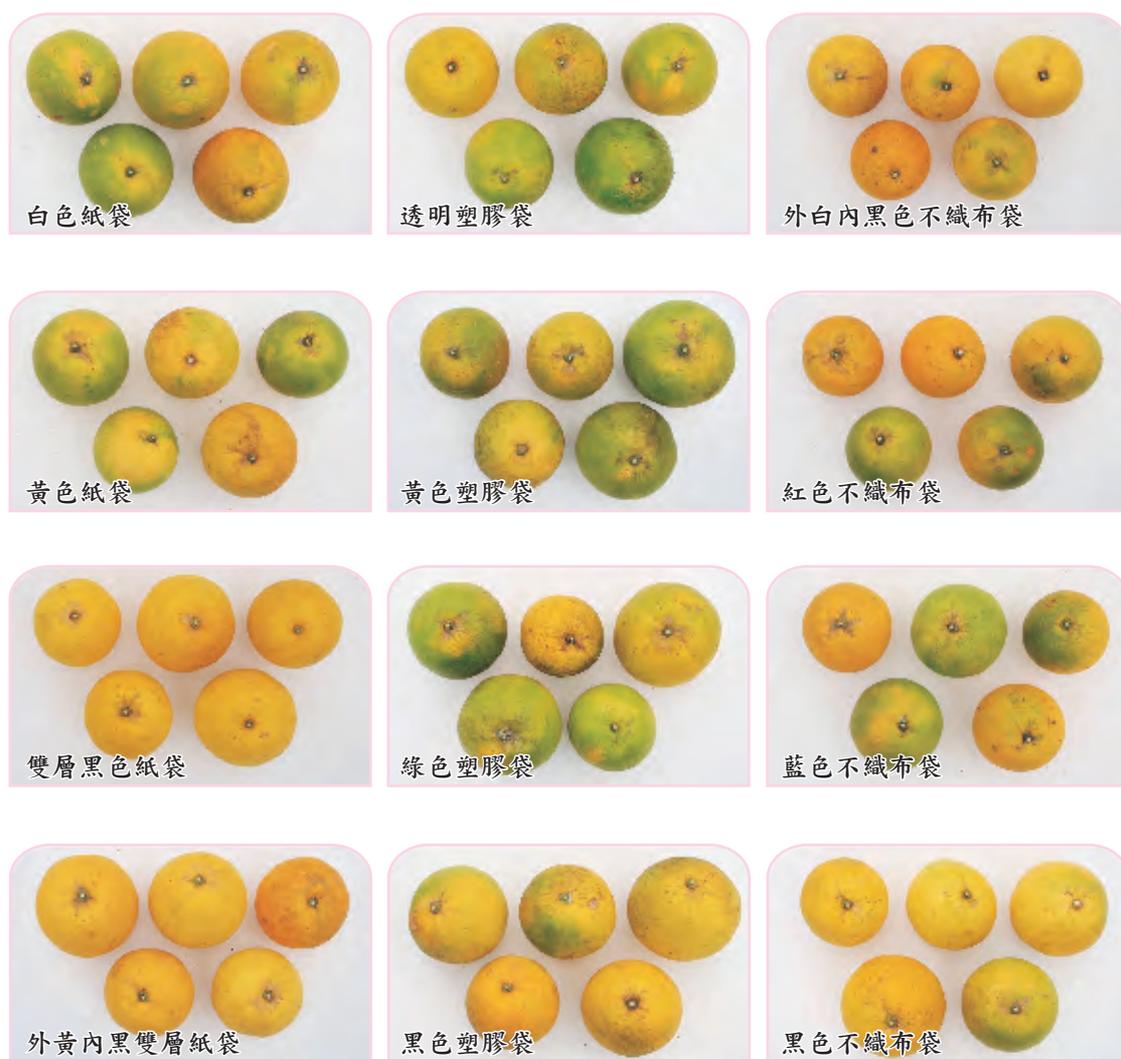


圖3. 不同套袋處理之臍橙果實

3. 建構作物優質生產的知識整合平臺－番荔枝栽培管理知識庫

結合不同領域專家組成番荔枝研發團隊，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。

本（99）年度持續去年番荔枝2處果園之調查，完成各果園第3年的土壤、施肥、病蟲害、氣象及作物表現等全生育期動態資料之收集調查。

今年另選定2區鳳梨釋迦果園，進行第1年之土壤、施肥及病蟲害等各項資料蒐集及調查。本年度各果園之調查及果園管理作業狀況如表7及表8。

番荔枝及鳳梨釋迦經常受到颱風及焚風等異常氣候影響，田間作業時間均會有變動，需累積多年之數據，對產業才有應用價值。

表7-1. 番荔枝試驗園管理作業調查 (臺東市黃振襲農友)

果園操作	時間	藥劑種類、濃度	肥料種類(公斤/株)
冬期果採收	99/02/01-99/02/08		
冬季修剪	99/02/25-99/03/06		
冬季病蟲害防治	99/03/07	夏油，100倍	
施有機肥	99/03/08		雞糞有機肥(每株25公升)
施用化學肥	99/03/08		過磷酸鈣600g/株
蟲害防治	99/04/03	納乃得、滅大松 1,000倍	
夏期果人工授粉	99/04/20		
病蟲害防治	99/05/06	賽洛寧 2,000倍及賽普護汰寧 1,500倍	
施用化學追肥(葉面)	99/06/25		臺肥1號600g
疏剪	99/06/26		
病蟲害防治	99/06/28	納乃得 1,000倍及第滅寧 1,500倍	
果實套袋	99/07/06-99/07/09		
夏期果採收	99/08/15-99/09/20		
葉面施肥	99/08/26		臺肥5號1,000倍
夏季修剪	99/09/03-99/09/06		
病蟲害防治	99/09/07	納乃得1,000倍、滅大松 1,000倍、丁基加保扶1,000倍及密滅汀1,500倍	
冬期果人工授粉	99/09/28-99/10/03		
病蟲害防治	1.99/10/06 2.99/10/16	1.納乃得 1,000倍 2.密滅汀1,500倍及滅大松、丁基加保扶等1,000倍	

註：果園每株冬期果留30粒果實，其平均果重為632公克，夏期果每株留20粒果實，其平均果重為627公克。



表7-2. 番荔枝試驗園管理作業調查 (大麻里鄉蔡仁格農友)

果園操作	時間	藥劑種類、濃度	肥料種類(公斤/株)
冬期果採收	99/02/05-99/03/01		
冬季修剪	99/03/20-99/03/23		
冬季病蟲害防治	99/03/24	夏油100倍	
施有機肥	99/04/05		10公斤/株(大豆+蓖麻粒肥)
施用化學肥	99/04/05		43複合肥料, 500g/株
蟲害防治	1.99/04/10 2.99/04/20	1.芬佈賜2,000倍 2.第滅寧1,500倍	
夏期果人工授粉	99/04/28-99/05/06		
病蟲害防治	99/05/16	密滅汀1,500倍及滅大松1,000倍	
果實套袋	99/07/01-99/07/04		
夏期果採收	99/08/12-99/08/25		
夏季修剪	99/09/06		
病蟲害防治	99/09/30	陶斯松2,000倍及納乃得、第滅寧、密滅汀等1,500倍	
冬期果人工授粉	99/10/08-99/10/16		
病蟲害防治	99/10/18	陶斯松2,000倍及納乃得、第滅寧、密滅汀等1,500倍	

註：果園每株冬期果留40粒果實，其平均果重為564公克，夏期果每株留20粒果實，其平均果重為640公克。



表7-3. 鳳梨釋迦試驗園管理作業調查 (卑南鄉蔡惠敦農友)

果園操作	時間	藥劑種類、濃度	肥料種類(公斤/株)
冬季修剪	99/04/17-99/04/18		
冬季病蟲害防治	99/04/20	夏油100倍+大滅松1,000倍	
蟲害防治	1.99/05/15	1.阿巴汀+達馬松	
	2.99/06/01	2.3.密滅汀及第滅寧 1,500倍	
	3.99/06/10	4.達馬松+芬佈賜2,000倍	
	4.99/06/16		
施有機肥	99/07/07		羊糞, 60kg/株
冬期果人工授粉(I)	99/07/14		
施用化學追肥(葉面)	99/07/25		臺肥43號1,500倍
病蟲害防治	1.99/07/20	1.丁基加保扶1,000倍	
	2.99/07/26	2.滅大松1,000倍	
疏剪	99/10/26		
病蟲害防治	99/10/26	滅大松 1,000倍及第滅寧、丁基加保扶、密滅汀等 1,500倍	
果實套袋	99/10/28-99/11/03		
冬期果採收(I)	99/11/20-99/12/06		
夏季修剪	99/07/18		
冬期果人工授粉(II)	99/08/26-99/09/03		
病蟲害防治	99/09/08	丁基加保扶及滅大松 1,000倍	
施用化學追肥(葉面)	99/10/05		硝酸銨鈣, 1kg/株
病蟲害防治	99/11/06	滅大松1,000倍及第滅寧、丁基加保扶、密滅汀等 1,500倍	
果實套袋	99/11/07-99/11/10		

註：果園每株冬期果 I 期留30粒果實，其平均果重為 530公克，冬期果 II 期留30粒果實。



表7-4. 鳳梨釋迦試驗園管理作業調查 (卑南鄉朱智堪農友)

果園操作	時間	藥劑種類、濃度	肥料種類(公斤/株)
施用化學肥	99/04/26		禾豐牌鈣鎂肥, 2kg/株
冬季修剪	99/04/28-99/05/04		
冬季病蟲害防治	99/05/08	夏油100倍及大滅松1,000倍	
施有機肥	99/05/08		自製豬糞有機肥, 40kg/株
施用化學肥	99/05/08		苦土石灰, 1kg/株
蟲害防治	1.99/06/06 2.99/06/20	1.2.普硫松、萬靈、密滅汀、 納乃得等1,500倍	
冬期果人工授粉(I)	99/07/10-99/07/19		
施用化學追肥(葉面)	99/08/16		臺肥43號, 1,000倍
夏季修剪	99/08/18		
病蟲害防治	99/08/20	第滅寧及芬佈賜1,500倍	
果實套袋	99/09/20-99/09/22		
冬期果人工授粉(II)	99/09/20-99/09/29		
病蟲害防治	99/10/03/	納乃得1,000倍、益達胺3,000 倍及畢達本、陶斯松2,000倍	
冬期果採收(I)	99/11/20-99/11/27		

註：果園每株冬期果 I期留65粒果實，其平均果重為 620公克，冬期果 II期留20粒果實。

表8. 番荔枝及鳳梨釋迦果園土壤分析表

果園	酸鹼度 pH	電導度 (EC) Ms/cm	有機質 (O.M) %	有效性磷 (P)	交換性鉀 (K)	交換性鈣 (Ca)	交換性鎂 (Mg)
番荔枝(黃振襲)	6.21	0.06	1.58	340.36	143.192	3582.562	119.633
番荔枝(蔡仁格)	5.43	0.09	2.59	547.72	190.062	4012.1	193.027
鳳梨釋迦(蔡惠敦)	5.39	1.10	3.87	487.54	280.409	2288.392	283.42
鳳梨釋迦(朱智堪)	4.81	0.06	2.03	427.72	124.117	1199.262	102.396
參考值	5.0-6.8	0.25-0.60	>2.0	50-250	200-500	1000-3000	50-200

註：土壤採樣時間為 99年10月20日。

4. 番荔枝授粉器之開發

本場與廠商艷陽企業社進行產學合作，共同研製新型番荔枝授粉器，改良部分包含：花粉輸送管、花粉貯存槽、套管頭裝置、止氣閥及氣囊等5個結構（圖4）。

原模具製作之授粉器經田間測試，結果顯示花粉會從套管頭散落到噴氣管道內，造成花粉浪費。依測試結果調整模具，並增設降低花粉損失裝置。為測試新型授粉器之實用性，99年9月16日於本場斑鳩分場舉辦「番荔枝授粉器應用示範觀摩會」，讓農民實際操作測試，實測反應大多

滿意。再依農民反應意見修改模具，將授粉器輸送管之通道孔徑縮小及長度縮短。

商品化之新型授粉器進行田間性能及效率檢測（圖5），結果如表9所示，平均每朵花作業時間只需8.3秒，較對照組授粉筆（11.7秒）快3.4秒；花粉用量平均0.009公克/朵，與對照組（授粉筆0.008公克/朵）無顯著差異。使用授粉器之著果率達95%以上，且果實外型端正圓整。

表9. 改良後授粉器、市售授粉槍與授粉筆之授粉效果比較

	對照(授粉筆)	市售授粉槍	改良後新型授粉器
授粉時間	11.7秒	8.7秒	8.3秒
著果率	96.7%	93.2%	98.2%
畸形率	9.8%	13.2%	10.1%
花粉用量	0.008g	0.021g	0.009g

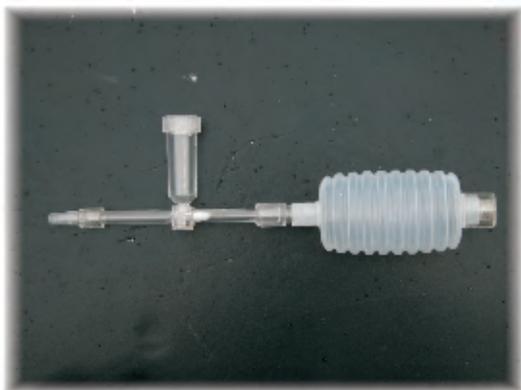


圖4. 新型番荔枝授粉器實體



圖5. 新型番荔枝授粉器操作情形