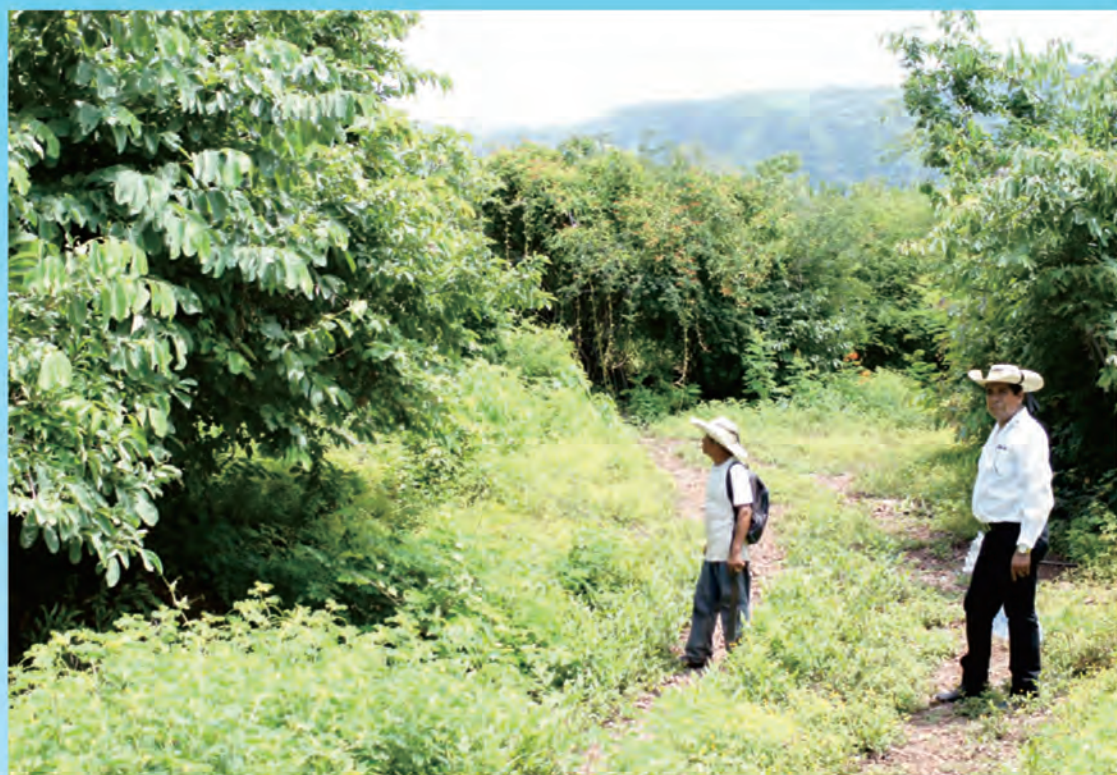




果樹改良

三、果樹改良

1. 臺東地區特色果樹育種及栽培技術改進

本計畫試驗包括：番荔枝育種、番荔枝果實及花粉貯藏試驗、鳳梨釋迦砧木試驗及福利蒙柑栽培技術試驗之研究等5項，本(105)年度試驗結果如下：

(1) **番荔枝育種**：基於市場需求及農民收益考量，選育大果、園藝性狀良好及產量穩定之品種為番荔枝育種目標。本(105)年度分別進行92年及96年雜之優良品系比較試驗及99年雜交後裔單株選拔試驗。

① 品系比較試驗：品系比較試驗篩選之優良品系(92年aA095、AS007、SA044、SA104及96年AI023、AI119及AI140等7品系)進行第2年之品系比較試驗，以番荔

枝臺東2號及鳳梨釋迦為對照品種。試驗品系之104年冬期果多在105年1-3月間陸續採收，果實性狀調查結果如表1。果實重量方面，各品系平均果重均優於對照品種(系)；果肉可溶性固形物含量均在24-27°Brix間，無顯著差異；種子數則以92AS007品系較少；單粒種子重亦以92AS007品系較輕(小)；果實採後軟熟日數則以92aA095品系之7.1天最長，92AS007品系的4.0天最短。本年度因受7月份尼伯特颱風、9月份莫蘭蒂及梅姬颱風之影響，植株受損嚴重，各試驗品系之夏期果及冬期果均已折損或落果，無調查資料。

表1. 104年番荔枝品系比較試驗之冬期果性狀調查

品系	重量 (公克)	果色			可溶性 固形物 (°Brix)	種子數	軟熟 天數	果肉率 (%)	單粒種子重 (公克)
		L*值	a*值	b*值					
92 aA 095	879.1	62.05	-6.61	35.25	26.8	50.3	7.1	57.0	0.3
92 AS 007	609.4	67.49	-6.25	40.11	25.9	31.0	4.0	50.0	0.2
92 SA 044	782.4	56.87	-8.47	36.64	24.4	97.0	5.3	54.0	0.4
92 SA 104	887.7	61.63	-5.89	35.46	24.9	66.5	5.7	59.0	0.4
96 AI 023	881.1	51.19	-8.49	27.29	26.7	67.1	5.8	62.0	0.4
96 AI 119	605.0	50.71	-6.97	31.34	24.6	54.4	5.4	52.0	0.3
96 AI 140	861.0	50.63	-9.59	31.11	25.2	72.8	5.5	59.0	0.4
臺東2號(CK1)	568.5	55.57	-6.21	38.89	23.5	43.6	4.2	51.4	0.3
鳳梨釋迦(CK2)	636.6	57.31	-8.55	34.46	25.2	63.8	6.2	61.7	0.4

② 99年雜交後裔單株選拔：99年雜交後裔今(105)年調查104年冬期果之果實品質，在1100株雜交後裔中初步篩選出25株，果形偏釋迦，冬季果實低裂果率及園藝性狀良好之品系，各單株之果實性狀如表2；另選拔出19株，果形偏

鳳梨釋迦及園藝性狀良好之品系，果實性狀如表3。試區今年度亦受7月份尼伯特颱風、9月份莫蘭蒂及梅姬颱風之影響，植株受損嚴重，各試驗植株之夏期果及冬期果均已折損或落果，無調查資料。

表2. 99年番荔枝雜交後裔單株選拔-104冬期果性狀調查(果形偏釋迦品系)

品系	軟熟 天數	果重 (公克)	果長 (公厘)	果寬 (公厘)	果高 (公厘)	可溶性 固形物 (°Brix)	種子數	單籽重 (公克)	果皮 顏色
99 上 G_II 005	8.0	830.2	122.7	100.9	124.0	19.9	28.0	0.3	淡綠色
99 上 G_II 011	8.0	589.6	109.4	105.8	114.4	18.5	50.0	0.2	綠色
99 上 G_II 013	8.5	524.1	115.6	105.6	106.5	24.4	36.5	0.3	綠色
99 上 G_II 053	12.0	687.9	120.8	116.4	105.1	24.1	50.0	0.3	黃綠色
99 上 G_II 058	12.0	833.9	127.2	124.7	122.8	23.8	58.0	0.2	綠色
99 上 G_II 064	8.0	533.8	115.4	109.0	111.1	23.8	37.0	0.4	綠色
99 上 G_II 135	7.5	572.2	126.4	105.0	95.6	19.9	25.0	0.3	綠色
99 上 G_II 138	9.0	626.4	113.3	104.6	113.6	21.7	38.0	0.3	黃綠色
99 上 G_II 143	9.0	598.3	114.4	107.8	120.1	20.0	38.0	0.3	黃綠色
99 上 G_II 149	9.0	652.1	121.6	108.2	108.3	23.6	42.0	0.2	暗綠色
99 上 G_II 154	8.0	742.0	121.9	118.3	117.5	19.9	47.0	0.3	暗黃綠色
99 上 G_II 160	9.3	769.5	127.1	110.6	130.4	22.7	54.3	0.3	深綠色
99 上 G_II 164	11.0	742.6	132.4	109.3	115.0	15.3	47.0	0.3	綠色
99 上 G_II 166	8.0	662.2	117.0	105.5	119.7	24.5	31.0	0.4	綠色
99 上 Hi_II 012	10.0	520.8	113.4	101.1	107.0	21.3	56.0	0.4	黃綠色
99 上 II_Gd 036	11.0	500.9	107.7	102.1	101.6	26.7	50.3	0.3	綠色
99 上 II_Hi 059	10.0	607.4	116.7	106.7	109.8	25.4	45.0	0.3	綠色
99 下 II_M 006	8.0	697.1	125.2	102.2	107.6	25.8	38.0	0.3	綠色
99 下 II_G 014	11.0	716.2	123.1	110.6	117.1	24.8	31.0	0.3	黃綠色
99 下 II_G 049	9.0	680.9	114.5	109.2	129.7	24.6	54.0	0.2	綠色
99 下 II_G 052	8.0	648.7	118.6	101.7	116.9	17.3	34.0	0.2	亮綠色
99 下 II_G 163	8.0	532.4	107.0	100.3	99.1	23.6	48.0	0.4	綠色
99 下 II_G 169	11.0	627.6	119.3	90.6	115.8	22.6	36.0	0.2	綠色
99 下 II_G 181	9.5	494.9	103.8	97.4	97.9	16.2	46.5	0.1	黃綠色
99 下 II_Gd 202	7.0	746.0	117.9	115.1	118.7	28.2	58.0	0.2	暗綠色

表3. 99年番荔枝雜交後裔單株選拔-104冬期果性狀調查(果形偏鳳梨釋迦品系)

品系	軟熟 天數	果重 (公克)	果長 (公厘)	果寬 (公厘)	果高 (公厘)	可溶性 固形物 (°Brix)	種子數	單籽重 (公克)	果皮 顏色
99 上 Ch_AF 029	10.0	681.8	106.5	99.5	137.4	25.8	48.0	0.5	綠色
99 上 Ch_AF 054	9.5	740.6	116.7	108.0	127.1	24.2	37.5	0.5	綠色
99 上 De_At 059	7.0	603.1	121.5	92.0	96.3	20.9	17.0	0.5	綠色
99 上 G_II 048	8.0	894.3	129.6	119.5	138.1	23.4	52.7	0.2	淡綠色
99 上 Hi_II 020	9.0	541.5	104.7	94.4	115.5	21.1	39.0	0.3	深綠色
99 上 Hi_II 040	8.0	597.0	115.7	107.5	94.8	24.4	32.0	0.4	黃綠色
99 上 Hi_II 045	7.0	582.9	114.6	113.9	105.8	18.5	44.0	0.3	黃綠色
99 上 Hi_II 107	12.0	607.9	110.8	102.5	98.1	25.9	48.0	0.3	黃綠色
99 上 Hi_II 115	12.0	518.3	106.7	100.1	109.8	22.3	63.0	0.4	黃綠色

(接下頁)

品系	軟熟 天數	果重 (公克)	果長 (公厘)	果寬 (公厘)	果高 (公厘)	可溶性 固形物 (°Brix)	種子數	單籽重 (公克)	果皮 顏色
99 上 Hi_II 152	7.0	572.4	109.9	96.1	108.9	20.1	47.5	0.4	綠色
99 上 II_Hi 008	7.5	710.5	117.9	113.0	111.6	23.8	53.0	0.1	綠色
99 上 II_Hi 036	8.0	635.5	116.0	113.4	103.4	22.2	53.0	0.3	黃綠色
99 上 II_Hi 040	9.0	503.3	105.2	96.9	95.5	20.0	33.0	0.4	綠色
99 上 II_Hi 131	10.0	640.3	119.4	106.1	103.9	21.7	38.5	0.5	綠色
99 上 II_Hi 163	11.0	499.8	105.5	100.1	116.2	29.9	54.0	0.3	綠色
99 下 D_II 016	10.0	651.4	106.6	102.9	121.8	19.7	53.0	0.4	暗綠色
99 下 II_G 013	9.0	609.7	118.3	99.2	110.2	27.6	40.0	0.2	淡綠色
99 下 II_G 067	7.0	569.8	110.2	105.4	110.5	22.7	39.0	0.4	暗綠色
99 下 M_At 008	10.0	533.0	96.9	89.9	102.7	30.2	29.0	0.5	綠色

(2) 番荔枝果實儲藏試驗：番荔枝(釋迦及鳳梨釋迦)果實不耐儲運，果實呼吸率高且對低溫敏感，本(105)年探討採後變溫貯藏試驗，以降低貯運過程中損耗，延長果實儲架壽命。

① 釋迦：以3種氣變包裝法進行釋迦貯藏試驗，先於6°C下貯藏5天，再移至15°C貯藏至軟熟後，觀察各包裝法內之果實軟熟與外觀褐化情況。3種包裝法分別為(A)打洞厚塑膠袋之單果包裝、(B)將果實裝入大塑膠袋後再裝箱(塑膠袋內裝)、(C)先裝箱再以大塑膠袋包覆(塑膠袋外裝)，及以未採任何袋裝之果實裝箱作為對照(CK)。試驗果實為燈照處理之產調果實，每處理3重複，每重複6顆果實。

試驗結果，在軟熟天數方面，各處理軟熟時間皆超過15天，部分釋迦有不易軟熟之情形，除塑膠袋內裝處理皆軟熟外，其他處理(包含對照)皆有未熟果實，且果實有發霉及木質化情形。

② 鳳梨釋迦：以3種氣變包裝法進行鳳梨釋迦貯藏試驗，先於6°C下貯藏5天，再移至15°C貯藏至軟熟後，觀察各包裝法內之果實軟熟與外觀褐化情況。3種袋裝法分別為(A)打洞厚塑膠袋之單果包裝、(B)將果實裝入大塑膠袋後再裝箱(塑膠袋內裝)、(C)先裝箱再以大塑膠袋包覆(塑膠袋外裝)，及以未採任何袋裝之果實裝箱作為對照(CK)。試驗進行2次，每次每處理3重複，每重複6顆果實。試驗顯

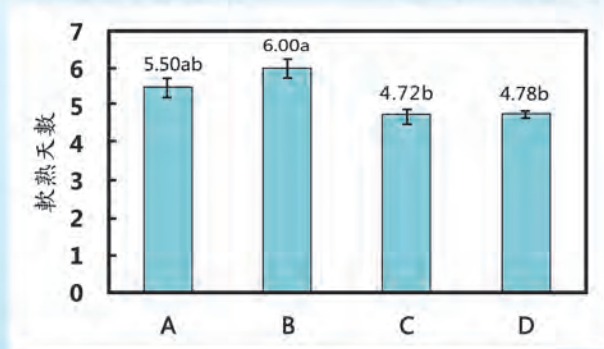


圖1. 不同氣變包裝鳳梨釋迦果實於6°C下貯藏5天後之軟熟天數。
(A)單果包裝、(B)塑膠袋內裝、(C)塑膠袋外裝，及(D)對照。

示不同包裝袋處理對果皮及果心褐化之影響並無顯著差異，但軟熟天數部分，(A)處理與(B)處理較對照與(C)處理顯著延長了1天(圖1、圖2、圖3)。袋內水氣部分，各處理在溫度轉換之初皆會有明顯之水氣形成，但可由不同之方式改善；(A)處理打洞厚塑膠袋之

單果包裝，軟熟時袋內已無明顯水氣；(B)處理塑膠袋內裝處理易於底部累積水氣，使得鳳梨釋迦底部褐化且軟熟時間較頂部慢，可利用袋內加墊報紙改善；(C)處理之水氣則由紙箱吸收，因此紙箱內之水氣累積量不多，但紙箱會因吸收水氣而變軟。

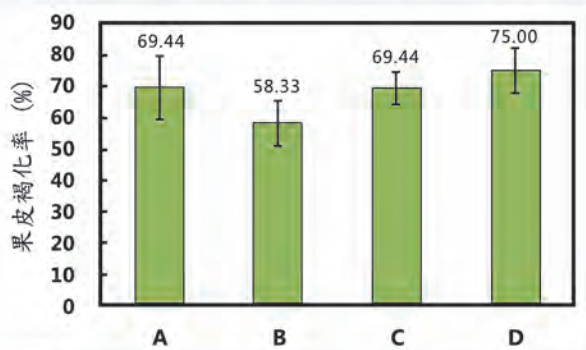


圖2. 不同氣變包裝鳳梨釋迦果實於6°C下貯藏5天後之果皮褐化率。
(A)單果包裝、(B)塑膠袋內裝、(C)塑膠袋外裝，及(D)對照。

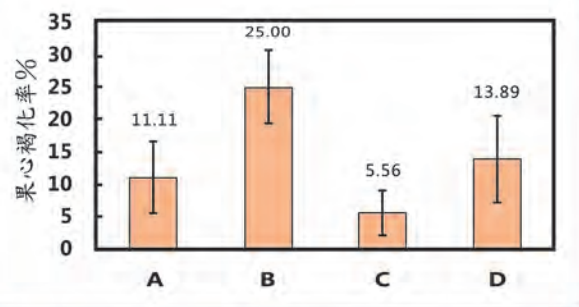


圖3. 不同氣變包裝鳳梨釋迦果實於6°C下貯藏5天後之果心褐化率。
(A)單果包裝、(B)塑膠袋內裝、(C)塑膠袋外裝，及(D)對照。

(3)番荔枝花粉儲藏試驗：將番荔枝臺東2號花粉與乾燥劑以重量比1：4及1：10共置於密封盒內(圖4)，貯藏於4°C中，以1：0作為對照。於儲藏天數1、3及7天後調查盒內相對濕度、花粉水分含量及花粉活力，並將各處理花粉授粉至鳳梨釋迦植株，每處理3朵，共5株，調查著果率及果實圓整度。試驗結果顯示，盒內相對濕度在

1：4及1：10處理組經1天後可降至20%以下，1：1/2則可維持60%約3天之時間，對照組1天後即上升至90%(圖5)。本試驗亦發現花粉之起始水分含量與活力會隨季節而有變化，夏期花粉之平均水分含量為50%，冬期花則為60%，但受盒內相對濕度影響，不論是夏期或冬期之花粉，1：4及1：10處理之水分含量於貯藏

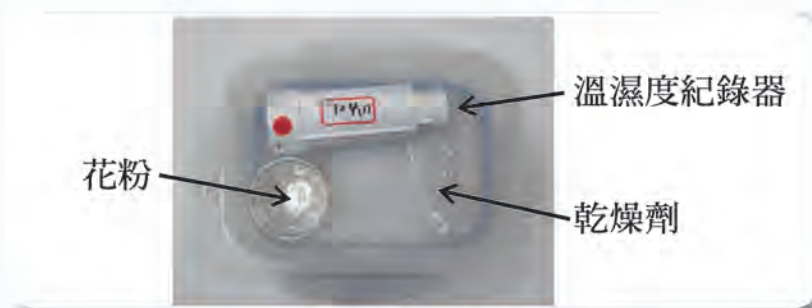


圖4. 釋迦臺東二號花粉儲藏盒配置情形

期間內會大幅下降，3天後可降至30%以下，7天後則降至20%以下，而對照組之水分含量維持恆定不變，1:1/2則較起始水分含量略幅減少10%(圖6)。花粉活力

部分，夏期花之起始花粉萌芽率平均為36.6%，冬期花為69.2%，經貯藏後1天後分別下降至20.8%與51.9%，第3天時，夏期花與冬期花之1:4及1:10處理會下

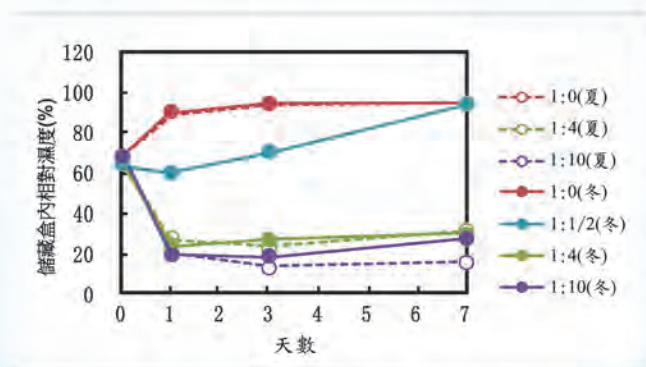


圖5. 釋迦臺東二號花粉不同貯藏處理儲藏期間之盒內相對濕度變化

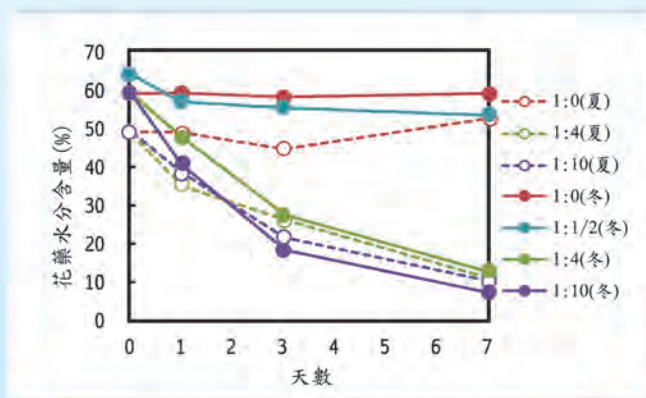


圖6. 釋迦臺東二號花粉不同貯藏處理儲藏期間之水分含量變化

降至20%以下，但冬期花之對照仍有45.6%之萌芽率，1:1/2則仍有50%(圖7)。著果率部分，受花粉起始萌芽率與各處理水分含量影響，冬夏期花於貯藏1天後皆可100%，但至第3天時，僅冬期花之對照及1:1/2處理可維持100%，第7天時仍有60%以上，其餘處理則至第3天後皆下降至50%以下(圖8)。果實調查部份，

原訂進行3批次調查，但受颱風影響僅能收穫2批次，各處理之果實長度、寬度、高度、採收重量及種子數皆會隨著花粉儲藏時間之增加而下降，單粒種子重則無明顯差異。果實圓整度部分，相較於未儲藏之花粉，各處理經儲藏後皆為下降，但1:4及1:10處理由於著果率低，僅收取到1到2顆果實，重複不足，因此圓整度偏高，此部分106年度會再進行試驗確認。

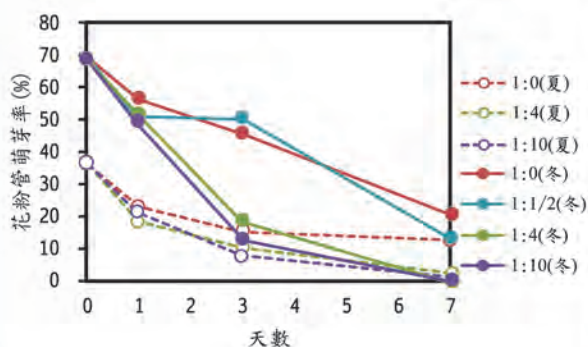


圖7. 釋迦臺東二號花粉不同貯藏處理儲藏期間之花粉管萌芽率變化

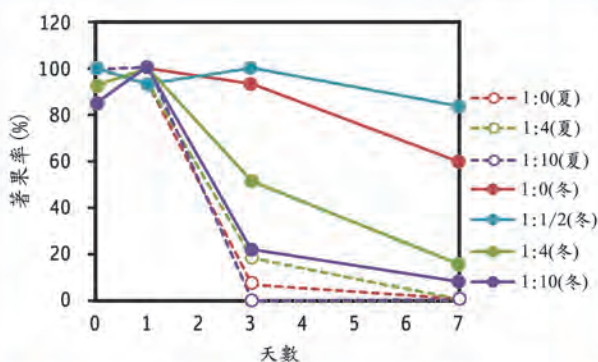


圖8. 釋迦臺東二號花粉不同貯藏處理之田間著果率

(4)不同砧木對鳳梨釋迦生長之影響：鳳梨釋迦嫁接於牛心梨及冷子番荔枝等2種砧木，並以鳳梨釋迦砧木為對照。植株受尼伯特、莫蘭蒂及梅姬颱風影響，試驗植株多數倒伏及全數傾斜(圖9)，牛心梨砧木植株4株存活(1株傾斜)，

冷子番荔枝砧木植株4株存活，鳳梨釋迦植株3株存活(3株傾斜)。預計生長調查植株數不足，目前已重新準備砧木，嫁接後再種植至田間。



圖9. 尼伯特颱風災後，鳳梨釋迦砧木試驗植株多數倒伏及傾斜。

(5)福利蒙柑栽培技術之研究：本試驗於5月、6月及7月，分別疏除全株果實數量之40%，並以不疏果為對照，探討疏果時期對福利蒙柑果實大小、產量與品質的影響。結果顯示單果重、果寬及果高隨疏果時間提早有增加之趨勢。單果重部分以5月疏果處理最高，達149.1公克，其次為6月疏果處理之145.9公克，7月疏果處理之單果重與不疏果(對照)處理間無顯著差異。果寬及果高部分僅5月疏果處理顯著大於不疏果(對照)，6月及7月疏果處理之果寬與

果高雖表現較對照佳，但未達顯著差異。各處理間之全可溶性固形物、可滴定酸及果汁率均無顯著差異；果皮厚度以不疏果(對照)處理最厚，顯著大於所有疏果處理。果色部分，6、7月疏果處理之L*值與C*值皆顯著高於5月疏果及不疏果(對照)處理，果色較為明亮。本年度試驗期間因受7月份尼伯特颱風、9月份莫蘭蒂及梅姬颱風之影響，可能造成樹體營養狀態改變，影響處理效應，惟試驗結果亦顯示福利蒙柑之疏果時期，會影響果實品質。

表4. 不同疏果時期對福利蒙柑果重的影響

疏果月份	單果重(公克)	果寬(公厘)	果高(公厘)	果形指數
5月	149.1 a	68.48 a	55.52 a	0.81 a
6月	145.9 a	67.88 ab	55.08 ab	0.81 a
7月	140.3 ab	66.61 ab	54.57 ab	0.82 a
不疏果(CK)	136.1 b	66.53 b	53.80 b	0.81 a

同英文字母相同者表示 LSD 測驗在 5%水準差異不顯著

表5. 不同疏果時期對福利蒙柑果實品質的影響

疏果月份	可溶性固形物 (°Brix)	可滴定酸 (%)	果皮厚 (公厘)	果汁率 (%)
5月	11.9 a	0.42 a	1.80 b	0.52 a
6月	11.3 a	0.41 a	1.80 b	0.49 a
7月	12.3 a	0.42 a	1.50 c	0.49 a
不疏果(CK)	12.1 a	0.42 a	2.09 a	0.49 a

同英文字母相同者表示 LSD 測驗在 5%水準差異不顯著

表6. 不同疏果時期對福利蒙柑果色的影響

疏果月份	L*值	C*值	H*值
5月	54.9 b	63.3 b	52.7 a
6月	60.2 a	68.7 a	52.8 a
7月	59.6 a	68.3 a	52.8 a
不疏果(CK)	54.8 b	62.7 b	52.2 a

同英文字母相同者表示 LSD 測驗在 5%水準差異不顯著

2. 鳳梨釋迦果園水害與焚風(高溫)落果指標建立與防範技術之研究

異常氣候發生常造成鳳梨釋迦裂果與落果，增加生產風險與成本，影響外銷穩定性及產業發展，亟須建立受害指標，並發展相應之防減災技術。本研究於臺東設立3處鳳梨釋迦果園試區，並於試區內進行不同時期之產期調節處理，以生產不同產期之果實，探討不同果齡遭遇異常氣候時之裂果及落果情形，並配合田間氣象資料進行相關性分析，以建立鳳梨釋

迦受害之氣象因子臨界指標。105年度試驗結果發現鳳梨釋迦在授粉16週以後，遭遇連續三小時27°C以上高溫，才会有大量異常落果發生，顯示高溫引起之鳳梨釋迦異常生理落果現象，需同時滿足特定果實發育階段與臨界之氣象條件。落果形態以果心與果肉分離之抽心落果為主；果肉部分已完全軟熟，可溶性固形物含量為22°Brix，種子已轉為黑褐色。

表7. 東河試區鳳梨釋迦異常生理落果調查摘要

調查日期	落果率%(授粉後天數)				落果前5日累積高溫 (≥27℃)時數
	產期調節處理				
	1	2	3	4	
104/12/15	39.8 (116)	0 (97)	0 (87)	0 (72)	12
104/12/22	13.9 (123)	0 (104)	0 (94)	0 (79)	11
105/02/19	-	-	-	23.8 (135)	3

表8. 太麻里試區鳳梨釋迦異常生理落果調查摘要

調查日期	落果率%(授粉後天數)				落果前5日累積高溫 ($\geq 27^{\circ}\text{C}$)時數
	產期調節處理				
	1	2	3	4	
104/12/15	45.5 (116)	0 (97)	0 (87)	0 (72)	8
104/12/22	22.9 (123)	0 (104)	0 (94)	0 (79)	11
105/01/25	-	-	17.3 (126)	0 (110)	3
105/02/15	-	-	13.4 (147)	8.6 (131)	15
105/02/19	-	-	-	23.8 (135)	3

3. 外銷鳳梨釋迦儲運溫濕度調查及果品包裝研究

本計畫進行鳳梨釋迦從臺灣海運至廈門過程中溫濕度變化監測，並在臺灣集貨包裝場進行單果包裝(子母包裝)測試，以因應外銷市場需求並解決大陸零售業者包裝不良問題，建立臺灣高品質水果之形象。

(1) 果品儲運過程溫濕度監測：調查果品由臺灣經金門至中國大陸廈門及深圳之運送通路期間溫溼度之變化。鳳梨釋迦果品外銷時於貨櫃內櫃頭及櫃中位置之果盒內

置入溫溼度記錄器，進行溫濕度紀錄(貨櫃溫度設定為 7°C)，結果顯示果箱內溫度於裝櫃後24小時內降溫至 7.4°C ，相對濕度為90.2%(圖10)；72小時後抵達廈門港，出關後配送至深圳時(貨櫃溫度設定 13°C)，溫度開始上升，相對濕度增加；到達深圳之果品逐漸回溫($10^{\circ}\text{C} \rightarrow 20^{\circ}\text{C}$)，相對濕度接近100%(圖11)。

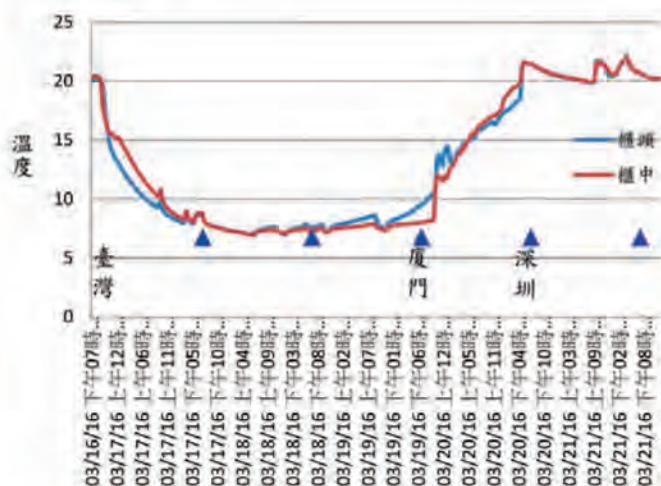


圖10. 臺灣-廈門-深圳間貨櫃內溫度變化

(2) 果品包裝測試：鳳梨釋迦果實使用塑膠盒及塑膠袋單果包裝後，置於6℃5天後，移置12℃及15℃觀察後熟情形。結果顯示塑膠盒處理者盒內100%有水氣聚集，置於15℃較快軟熟，平均1.7天軟熟(表9)；置於12℃，平均4.9天軟熟。塑膠袋處理者袋內也是100%有水氣，且有部分發霉情形

(表10)。修正透氣孔數可降低果肉異常率。在軟熟天數、糖度、裂果率、發霉率、果心褐化率、果皮褐化率等項目，皆無顯著差異(表11)。

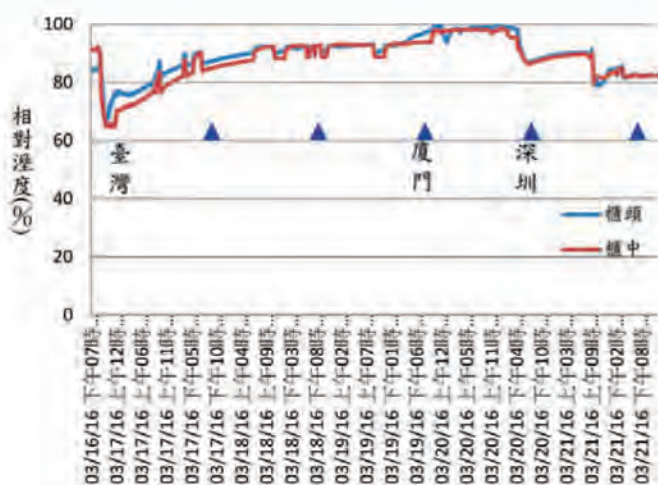


圖11. 臺灣-廈門-深圳間貨櫃內濕度變化

表9. 鳳梨釋迦塑膠袋包裝處理於6℃貯藏5天後在15℃後熟之果實情形

包裝	軟熟天數	發霉比率(%)	軟熟外觀(%)	口感	糖度(°Brix)
塑膠盒	1.7 b	0.0 a	100.0 a	3.0 a	25.3 a
塑膠袋	1.6 b	1.5 a	99.7 a	3.0 a	24.6 a
對照	1.9 a	0.0 a	100.0 a	3.0 a	25.9 a

表10. 鳳梨釋迦塑膠袋包裝處理於6℃貯藏5天後在12℃後熟之果實情形

包裝	軟熟天數	發霉比率(%)	軟熟外觀(%)	口感	糖度(°Brix)
塑膠盒	4.9 a	0.0 a	50.0 b	3.0 a	25.2 a
塑膠袋	4.8 a	4.5 a	59.7 ab	3.0 a	25.1 a
對照	4.8 a	5.6 a	89.4 a	3.0 a	24.7 a

表11. 鳳梨釋迦不同孔洞數塑膠盒包裝處理於6℃貯藏5天後在15℃後熟之果實情形

	軟熟天數	裂果率(%)	果皮褐化率(%)	果肉異常率(%)	糖度(°Brix)
6 洞	8.4 a	4.1 a	50.0 a	25.0 a	28.2 a
18 洞	7.9 a	8.3 a	75.0 a	4.2 bc	28.9 a
對照	8.2 a	25.0 a	33.3 a	0.0 c	28.9 a

4. 赴墨西哥研習番荔枝屬種原分類及多元化產品研發模式

本計畫主要前往墨西哥Chapingo大學莫雷利亞區域中心進行番荔枝屬種源研習，還包括參訪拉斯巴拉斯(Las Varas)刺番荔枝果園、阿克托潘(Actopan)刺番荔枝果園、Tingambato冷子番荔枝果園、Yecapixtla冷子番荔枝果園及阿爾塔米拉諾城(Ciudad Altamirano)伊拉瑪番荔枝果園等，並蒐集刺番荔枝多元化利用資料。

墨西哥與臺灣之番荔枝屬果樹栽培情形比較，如表12所示，墨西哥主要為刺番荔枝和冷子番荔枝，而臺灣包括釋迦與鳳梨釋迦，總栽培面積約為墨西哥的2倍；臺灣商業生產均需人工授粉，墨西哥刺番荔枝採昆蟲授粉，管理較省工，冷子番荔枝與西班牙栽培情形類似。

Chapingo大學是位於特斯科科(Texcoco)的農業大學，前身為國家農業學院(成立於1854年)，提供農業、林業、農業經濟學、農業工業、灌溉、農村社會學等的課程，包含9個區域中心(CRUNO、CRUCEN、CRUOC、CRUCO、CRUAN、CRUS、CRUO、CRUPY、CRUSE)，負責提供該區域教學、科研、服務、文化傳播等功能。其中莫雷利亞區域中心(CRUCO)為番荔枝屬種源研究中心(圖12)，在拉斯巴拉斯與政府工作站合作，積極輔導芒果

農戶轉作刺番荔枝(圖13)；且於海拔1,500-2,500公尺區域，規劃輔導酪梨農戶轉作冷子番荔枝(圖14)。除此之外還在海拔500-800公尺的阿爾塔米拉諾城進行伊拉瑪番荔枝選種及研究工作(圖15)；在墨西哥南方的梅里達(Merida)也有進行釋迦的相關研究。

在墨西哥刺番荔枝使用部位包括葉片及果實，新鮮葉片提供沖泡飲用，果實主要以鮮食為主，包括直接食用果肉或打成果汁飲用。市售加工產品有冰淇淋(圖16)，每杯20披索換算約臺幣30元，但是種子無法完全去除；另一項刺番荔枝產品為果汁風味豆漿(圖17)，含有1.7%刺番荔枝果汁，每瓶1L售價17.75-19.00披索，換算約臺幣26.6-28.5元。



圖12. Chapingo大學莫雷利亞區域中心進行產業報告及交流討論

表12. 墨西哥與臺灣番荔枝產業比較

國家	墨西哥		臺 灣	
主要栽培種類	刺番荔枝 Soursop (學名 <i>Annona muricata</i>)	冷子番荔枝 Cherimoya (學名 <i>Annona cherimola</i>)	番荔枝(釋迦) Sugar apple (學名 <i>Annona squamosa</i> L.)	鳳梨釋迦 Atemoya (學名 <i>Annona cherimola</i> x <i>A. squamosa</i> hybrids)
栽培面積	2,964 公頃	62 公頃	5,437 公頃	
栽培品種	自選品種	Fino de jete、 OAX04-16、OAX21、 White	‘臺東二號’、 ‘臺東一號’	‘Gefner’、 ‘Pinks Mammoth’和 ‘Hillary’
授粉方式	自然(昆蟲)授粉，少數以授粉筆人工授粉		以授粉筆及授粉器人工授粉	
產期	6 月至 9 月	10 月至翌年 2 月	7 月至 10 月， 11 月至翌年 2 月	12 月至翌年 4 月
產量	6.8 公噸/公頃	5.9 公噸/公頃	10.9 公噸/公頃	



圖13. 拉斯巴拉斯由芒果轉作刺番荔枝之新植果園



圖14. Tingambato酪梨改植冷子番荔枝果園



圖15. 阿爾塔米拉諾城伊拉瑪番荔枝植株高大，果園管理粗放。

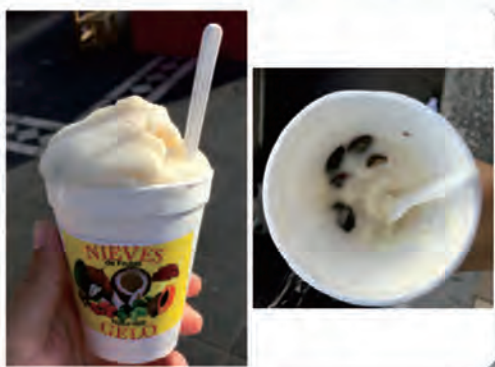


圖16. 墨西哥市售刺番荔枝冰淇淋，種子無法完全去除。



圖17. 墨西哥市售刺番荔枝果汁風味豆漿

5. 花東地區有機農業發展計畫－果樹有機栽培技術及特色果樹有機產品開發與利用之輔導

(1)果樹有機栽培技術輔導：本年度辦理3場次教育訓練，合計175人次參加(圖18)，分別為105年5月19日「紅龍果有機栽培技術講習會」，85人參加，105年6月21日

「果園有機栽培綜合管理技術與策略講習會」，50人參加及105年9月21日「柑桔有機栽培管理技術講習會」，40人參加。



圖18. 105年度辦理紅龍果、柑桔有機栽培及果園有機栽培綜合管理技術與策略講習會

(2)有機水果多元利用產品研發：本年度研發有機枇杷果乾製作技術，試驗結果顯示，枇杷整顆果實以50℃熱風乾燥處理72小時後，果乾含水率為18.91%，水活性為0.706，而以55℃或60℃熱風乾燥溫度處理48小時後，果乾含水率均低於13%，水活性低於0.6(表13)，達低水分食品標準而利於長期保存。在製品外觀及質地方面，以處理48小時為例，50℃處理者，含水率仍高達37.34%，外觀呈現黃、褐顏色不

均現象，質地則為乾燥程度不夠之濕潤狀；55℃及60℃處理者，含水率低於13%，外觀顏色呈現較為均勻之黃褐色，形態類似紅棗乾(圖19)，質地則為近軟Q感。另外，以55℃處理者，果乾出現杏仁香氣，其他溫度處理者則無。綜合考慮製品外觀、質地、風味、處理時間及保存等因素，以55℃連續熱風乾燥處理48小時-72小時(處理時間受製作環境溫濕度影響)為理想方式。

表13. 不同熱風乾燥處理溫度及時間對枇杷含水率及水活性之影響

處理溫度	調查項目	處理時間			
		24 小時	36 小時	48 小時	72 小時
50℃	含水率(%)	78.92 ± 6.34	68.71 ± 5.29	37.34 ± 3.55	18.91 ± 1.46
	水活性(AW)	0.963 ± 0.080	0.937 ± 0.076	0.886 ± 0.053	0.706 ± 0.044
55℃	含水率(%)	69.53 ± 4.61	41.58 ± 3.91	12.59 ± 2.47	9.85 ± 0.73
	水活性(AW)	0.945 ± 0.062	0.893 ± 0.047	0.586 ± 0.038	0.534 ± 0.021
60℃	含水率(%)	45.29 ± 4.07	20.80 ± 2.54	12.26 ± 2.01	3.37 ± 0.52
	水活性(AW)	0.904 ± 0.055	0.742 ± 0.036	0.580 ± 0.043	0.411 ± 0.010

註：1. 枇杷鮮果含水率=84.7% 2. 平均值±標準偏差(n=3)



圖19. 枇杷以55℃熱風乾燥前(左)後(右)外觀

6. 有機果園不同栽培組合模式之研究

105年上半年完成番石榴、印度棗、芒果、檸檬、木瓜、香蕉、鳳梨及百香果等果樹種植及果園建置，6月之物候期調查結果顯示，間植於香蕉及木瓜間之紅龍果花苞數量明顯減少，分別為每單柱3.4個及4.5個，均低於間植其他果樹者的7.0個。105年7月尼伯特颱風侵襲臺東地區，試驗區災損嚴重，單柱型紅龍果設施倒伏、傾斜及枝條嚴重折損，香蕉、木瓜、番石榴、芒果、檸檬、印度棗、百香果等，多數全株落葉、折枝及嚴重倒伏，全區災損程度估計達70%(圖20)，嚴重影響原訂試驗之執行，故風災後變更計畫內容為進行寬行距之有機紅龍果果園間植番石榴、印度棗、芒果、檸檬之基礎生育調查。8月及9月番石榴、芒果、檸檬及印度棗之生育調查結果顯示，植株幹徑增長速率有停滯現象，紅龍果之開花數量亦有減少現象。10月調查結果顯示，各種果樹樹幹直徑分別為芒果

5.8公分、番石榴6.0公分、印度棗6.7公分及檸檬6.1公分，其增長速率(與風災前7月1日比較)以芒果之13.8%最高，其次為印度棗之7.5%及檸檬之3.2%，番石榴之生育最為緩慢為0.3%；另，紅龍果肉質莖生長近停滯，開花數量亦少。11月調查果樹植株幹徑增長速率，以芒果之18.9%最高，其次為印度棗之9.1%，檸檬及番石榴之生育較為緩慢分別為2.9%及1.1%。12月調查發現番石榴及檸檬部分植株已陸續死亡，死亡率分別為20%及50%；各種果樹樹幹直徑增長速率以芒果之10.4%最高，其次為印度棗之4.7%，檸檬及番石榴之生育較為緩慢分別為1.1%及1.3%。另，各種果樹枝梢數分別為芒果82枝、番石榴200枝、印度棗481枝及檸檬73枝，其增長速率(與風災前7月1日比較)之趨勢與幹徑者相似。



圖20. 有機果園不同栽培組合模式之研究試驗區遭尼伯特颱風災損情形