鳳梨釋迦果園防風栽培及災後復育技術之研究

盧柏松[1]　江淑雯[2]　陳奕君[2]

摘　　要

本研究目的在探討防風設施及整枝方式等處理對鳳梨釋迦果園之防風效果，並建立災後穩定產量之生產技術，減少農民損失。鳳梨釋迦果樹防風試驗顯示，植株以水平棚架整枝方式之防風效果最佳，枝條折枝率最低；果園設置防風網可降低植株枝條折枝率，保護範圍可達防風網高度之7倍距離；另在強(颱)風來臨前，去除果實周邊枝葉及果實加套舒果網等處理均具有保護果實之效果，可顯著降低果實擦傷率。鳳梨釋迦災後復育試驗，2012年結果顯示，植株於9月22日及10月11日修剪並進行夜間燈照處理，開花率可分別達82.9%和72.7%，均高於對照組之42.8%和24.0%；處理組產期在4-5月，平均單果重717.2 g及618.5 g，對照組產期在3月，果重547.8 g。2013年試驗結果與2012年結果相似；惟10月21日修剪者，果實發育期正逢冬季低溫期，果實生長停滯且畸形率高，不具商品價值。以上結果顯示，在風災過後10月上旬前利用修剪配合夜間燈照處理，可促進鳳梨釋迦再次開花結果，達到快速復育之目標。

關鍵詞：鳳梨釋迦、防風栽培、災後復育、颱風、垣籬式整枝

前　　言

受溫室效應影響，近年來天氣變化急遽且氣溫上升，颱風發生頻率變高，強度更強，致使農作物受災更加頻繁及嚴重。根據中央氣象局統計在1991年至2011年間共有81個颱風侵襲臺灣(發佈海上颱風警報)，其中有30個颱風在臺東地區引發33次焚風，誘發機率為37%(8)，顯見臺東地區在夏、秋季節極易受到颱風及焚風的侵襲。

鳳梨釋迦(*A. Cherimola* × *A. Squamosa*或 *A. Squamosa* × *A. Cherimola*)估計全臺總栽培面積為1,420公頃，主要產地在臺東縣，約1,370公頃，占95%(4)，為臺東地區最重要經濟果樹之一。惟臺東縣位於臺灣東部，夏、秋季節颱(焚)風發生頻繁，此時正逢鳳梨釋迦果樹之開花及幼果期，每次颱(焚)風來襲均會造成鳳梨釋迦落花、落果、折

[1] 行政院農業委員會臺東區農業改良場 研究員
[2] 行政院農業委員會臺東區農業改良場 副研究員

枝及倒伏等嚴重傷害。前人研究指出，颱風來襲時果樹植株以鋼管固定及搭設防風網等設施處理者，其植株折枝率顯著低於無預防設施之果園，顯示簡易設施即能大幅降低颱風災害損害程度[3,8]；經由風洞試驗顯示，防風網孔隙度為0.35者形成氣流擾動情形最佳[13]；孔隙度為0.2–0.35之防風籬，其後3–8倍防風籬高度之距離範圍內，減風效果可達50%以上[10]。

番荔枝果樹之開花習性偏屬長日植物[7]，在臺灣地區10月以後開花率低[5,6]，故受災後當年即難以恢復生產，常造成農民極大損失。影響植物開花的因素包括溫度、光、水分及營養狀況等[11,12,15]，其中溫度的改變更是驅動果樹花芽分化的主要因子[12,14]。在臺灣，番荔枝利用修剪枝條及除葉，可促使番荔枝植株萌發新稍，同時產生花芽。番荔枝植株在10月下旬修剪後，以PVC塑膠布全株保溫處理，有助於提高萌芽與開花率[5]；番荔枝應屬於長日開花型植物，秋、冬季短日環境下，利用修剪配合夜間燈照，中斷暗期之方式，可促使番荔枝 ‘臺東2號’在11至12月開花[7,8]。

本研究之目的即在探討鳳梨釋迦利用防風設施或栽培模式，以降低颱風災害損失及開發災後促進開花、結果之快速復育技術，提供農民應用。

試 驗 材 料 及 方 法

試驗一、防風試驗

一、試驗材料：以鳳梨釋迦植株為材料。

二、處理方法：

(一)整枝處理：試驗園位於臺東區農業改良場斑鳩分場之8年生鳳梨釋迦果園，砧木為鳳梨釋迦實生苗。處理方法為將鳳梨釋迦植株分別修剪整枝為水平棚架式、開心型及垣籬式(單主幹3層6臂式)等3種樹型，並以一般農民採用之開心型為對照組。試驗設計採完全逢機(CRD)設計，5重複，每重複1株，每處理5株。

(二)防風設施處理：試區位於臺東縣太麻里鄉蔡仁格先生之鳳梨釋迦果園，果園面積約0.35公頃，為臺東1號番荔枝更新高接鳳梨釋迦之果園，高接第4年；行株距為4公尺 ×2.5公尺。處理方法為在試區果園周邊之東北及東南二迎風面架設L型尼龍防風網，防風網高度為4公尺，防風網係採用線徑2.5公釐及網目20公釐之尼龍網作為材料；另以相鄰果園(0.3公頃)不做防風設施為對照組。

(三)果實防護處理：試驗園位於臺東區農業改良場斑鳩分場8年生鳳梨釋迦果園，砧

木為鳳梨釋迦實生苗。處理方法為颱風前進行：1.果實套舒果網，材質為保利龍網套。2.剪除果實周邊枝葉，去除鄰近果實之上、下方兩片葉片及枝條；另以不做防護措施為對照組；每株每處理20棵果實。試驗設計採完全逢機(CRD)設計，5重複，每重複1株，每處理5株。

三、調查項目：颱風或焚風後植株之開花枝條受傷、果實擦傷、折枝、倒伏等比率及試驗園之氣候(溫度、風速、雨量等)。2012及2013年試區遭遇之颱風及其規模分別如表1、2。

表 1. 2012 年試區遭遇之颱風

Table 1. The test orchard had suffered typhoon ,2012.

Typhoon	Happen date	Scale	
		Maximum wind speed (m/sec)	Accumulated rainfall(mm)
SAOLA	7/30 ~ 8/03	28.6 [z]	41.5
TEMBIN	8/21 ~ 8/25	22.7	368.0

[z]：Data were observations of the agro-meteorological stations of Banchiu branch station , Taitung District Agricultural and Extension station.

表 2. 2013 年試區遭遇之颱風及規模

Table 2. The test orchard had suffered typhoon ,2013.

Typhoon	Happen date	Scale	
		Maximum wind speed(m/sec)	Accumulated rainfall(mm)
USAGI	09/19 ~ 09/22	17.1 [z]	449.0

[z]：Data were observations of the agro-meteorological stations of Banchiu branch station , Taitung District Agricultural and Extension station.

試驗二、災後復育試驗

一、試驗材料：2012年試區位於臺東縣太麻里鄉蔡仁格先生之鳳梨釋迦果園，為臺東1號番荔枝更新高接鳳梨釋迦之果園，高接第3年；行株距為4公尺 × 2.5公尺。2013年試區位於臺東縣卑南鄉沈峰義先生鳳梨釋迦果園，植株為10年生，砧木為鳳梨釋迦實生苗；行株距為5公尺 × 4公尺。

二、處理方法：

(一)燈照方式：燈光以400W之複金屬鈉燈進行植株夜間燈照處理，另以不燈照處理為對照組。燈照時間每日3小時，燈照期間自9月中旬開始至12月底結束。

(二)修剪時間：2012年9月22日及10月11日。2013年為9月23日、10月7日及10月21日。

三、試驗設計：田間試驗設計採完全逢機(CRD)設計，6重複，每重複1株，每處理6株。

四、調查項目：開花期、開花率、果實品質(果重、果長、果寬、可溶性固形物含量、軟熟日數)及試驗園之氣候等。果實品質調查分法如下：

(一)果實採收標準以目視果實外觀顏色呈黃綠色，果實前半部之表面尖突起物已呈平緩狀且果柄處(果座)已呈圓弧狀。

(二)果實重量以電子天秤測量，果長、果寬及果高以游標尺測量。

(三)果肉全可溶性固形物(Total soluble solids)以數字式折射儀(Palette PR-32 α, Atago)測定，取果肉上、中、下三個點，求其平均值。

(四)果實軟熟天數，為果實採收後，置於室溫(25℃)下自然軟熟，且達可食用程度之所需日數。

結 果 與 討 論

一、鳳梨釋迦防風試驗

試區在2012年8月1日至8月3日遭受蘇拉颱風引發之強烈焚風危害，最強風速達28.6 m/s；另在8月27日至8月30日間遭遇天秤颱風，最強風速達23.0 m/s。因鳳梨釋迦僅生產冬期果，產期於11月下旬至翌年4月間，因此8月颱(焚)風發生時正值修剪後萌芽開花期及幼果期，植株受害以幼果之果實擦傷最多，其次為枝條折損及開花枝梢損害。在蘇拉颱風時，各樹型處理以水平棚架式栽培之枝條折損率最低，僅0.9%，以垣籬式整枝栽培之枝條折損率最高達15.7%，自然開心型整枝(對照組)為3.2%；各處理之果實擦傷率相似，介於61–64%；開花枝梢損害率亦以垣籬式整枝栽培之受害率最高，達10.6%，其餘處理則無顯著差異，受害率4.3–

4.9%(表1)。在天秤颱風時，各處理之枝條折損率、果實擦傷率及開花枝梢損害率均相似，並無顯著差異(表2)；其原因可能天秤颱風之風速較弱，且植株較脆弱之枝條已在蘇拉颱風中折損，因此受害較輕。2013年試區遭遇天兔颱風(9/20–21)，整枝試驗園中測得最強風速為17.1 m/s，因風速不強，各樹型處理之植株枝條折枝率均很低，以單主幹3層垣籬式整枝之植株折枝率0.7%受害最嚴重，水平棚架式0%之受害程度最低；果實擦傷率以單主幹3層垣籬式植株之29.2%最高，水平棚架式之14.0%最低；以果徑3 cm以下之幼果擦傷為主。

在整枝方式對減少果實擦傷調查結果中，2012年無效，而2013年則有部分效果，推測原因應是果實擦傷屬機械性傷害，而依現場觀測2012年颱風風速較強(風速分別達28.6 m/sec及22.7 m/sec)，因此各種整枝方式其枝葉被吹動之幅度均較大，所以對減少果實傷害即無明顯效果；而2013年因試驗園最大風速僅17.1 m/sec，風速不強，因此整枝方式對減少果實傷害就顯現出部分效果。

由以上2年之試驗結果顯示，在強風時鳳梨釋迦以果實擦傷之受害最嚴重，其次為開花枝梢及葉片受損；各種整枝方式中以水平棚架整枝植株之枝條折損率最低，防風效果最佳，但整枝處理對保護果實並無顯著效果。

表1. 2012年蘇拉颱風對不同樹型之鳳梨釋迦果樹傷害情形

Table 1. Effect of different tree system trail on fruit tree injured of atemoya after Saola typhoon, 2012.

Treatments	Injury types [z]					
	Plant lodging rate (%)	The sub shoot broken rate (%)	Branch broken rate (%)	Flower bud injured rate (%)	Leaf broken rate (%)	Fruit bruising rate (%)
Vertical trellis training system	0.0	0.2	15.7a[y]	10.6a	18.4a	64.0a
Horizontal trellis training system	0.0	0.0	0.9c	4.6b	17.5a	62.3a
Open–center training system (CK)	0.0	0.0	3.2b	4.3b	9.4a	62.4a

[z]：Investigate date was August 3, 2012.

[y]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

表 2. 2012 年天秤颱風對不同樹型之鳳梨釋迦果樹傷害情形

Table 2. Effect of different tree system on fruit tree injured of atemoya after Tembin typhoon, 2012.

Treatments	Injury types [z]					
	Plant lodging rate (%)	The sub shoot broken rate (%)	Branch broken rate (%)	Flower bud injured rate (%)	Leaf broken rate (%)	Fruit bruising rate (%)
Vertical trellis training system	0.0	0.0	1.7a[y]	4.2a	6.2a	64.3a
Horizontal trellis training system	0.0	0.0	1.5a	3.3a	7.7a	62.3a
Open–center training system (CK)	0.0	0.0	2.3a	5.1a	4.7a	52.4a

[z]：Investigate date was August 28, 2012.

[y]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

表 3. 2013 年天兔颱風對不同樹型之鳳梨釋迦果樹傷害調查

Table 3. Effect of different tree system trail on fruit tree injured of atemoya after Usagi typhoon, 2013.

Treatments	Injury types [z]				
	Plant lodging rate (%)	The sub shoot broken rate (%)	Branch broken rate (%)	Leaf broken rate (%)	Fruit bruising rate (%)
Vertical trellis training system	0.0	0.2	0.7	3.2a[y]	29.2a
Horizontal trellis training system	0.0	0.0	0.0	3.4a	14.0b
Open–center training system (CK)	0.0	0.0	0.3	4.1a	20.3ab

[z]：Investigate date in September 26, 2013.

[y]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

防風網試區在2013年天兔颱風中測得最強陣風風速為16.3 m/s，在防風網高度4倍距範圍內植株之折枝率為0.25%，7倍距範圍內為0.91%，均低於對照組(未搭設防風網)之3.1%(表4)；因試區9月上旬才進行修剪，颱風來臨時枝條剛萌芽尚無花朵及果實，所以無花芽受損或果實擦傷情形。試驗結果顯示果園設置防風網可降低植株枝條折損率，其保護範圍可達防風網高度之7倍距離。此結果與唐等(2008)認為防風網有效防風距離為防風網高度7~8倍之研究結果相同。

2013年在天兔颱風來臨前進行果實保護試驗處理，包括果實周邊去葉處理及果實加套舒果網(果長＞3公分)等。颱風來臨時試驗園中測得最強風速為17.1 m/s，此次果實受害仍以果實擦傷為主，無落果情形；果實擦傷以果長3公分以下之幼果較多，高達46.3%；以去除果實周邊枝葉處理之幼果擦傷率最低，僅5.5%，顯著低於對照組；果長3公分以上之果實以果實套疏果網處理者擦傷率最低，僅1.1%，亦明顯較對照組4.2%低(表5)。以上結果顯示，強風造成果實擦傷主要係果實與枝葉摩擦所造成的機械傷害，只要在強風來臨前進行去除果實周邊枝葉及果實加套舒果網等保護措施，均可於強風吹襲時減少果實與枝葉之摩擦，顯著降低果實之擦傷率。

表 4. 2013 年天兔颱風對搭設防風網之鳳梨釋迦果樹傷害

Table 4. Effect of windproof net trail on fruit tree injured of atemoya after Usagi typhoon, 2013.

Windproof net treatments	Branch broken rate [z] (%)
Network of 4 times the distance range	0.25
Network of 5 times the distance range	0.71
Network of 6 times the distance range	0.95
Network of 7 times the distance range	0.91
Uncover orchard (CK)	3.10

[z]：The datas were investigation the shoots diameter more than 1 cm.

表 5. 鳳梨釋迦果實防護處理經天兔颱風後之果實受害情形

Table 5. Effect of protection trail on fruit injured of atemoya after Usagi typhoon, 2013.

Treatments	Fruit bruising rate [z] (%)		Fruit drop rate (%)
	Mini fruit (Fruit length<3cm)	Medium fruit (Fruit length>3cm)	
Set polylong nets	—	1.1±0.5	0.0
Remove fruit surrounding leaves	5.5±3.2	3.5±1.2	0.0
C K	46.3±10.3	4.2±1.4	0.1

[z]：Investigate date in September 24, 2013.

二、鳳梨釋迦災後復育試驗

2012年試驗，在2012年8月蘇拉及天秤颱風過後，選擇受害嚴重之果園進行復育試驗。植株分別於9月22日及10月11日修剪，並配合進行夜間燈照處理，試驗結果如表6及圖1。各處理在修剪後其萌芽率均達100%，僅對照組10月11日修剪之萌芽率稍低，為88.7%。在植株開花方面，9月22日修剪後植株均在修剪後5週開始開花，處理組(修剪及夜間燈照處理)植株之開花率達82.9%，花期為修剪後第5週至第9週，長達5週，枝條之平均開花數為6.8朵/支，明顯高於對照組(僅修剪處理)之開花率42.8%、花期3週及枝條花數1.1朵/支。10月11日修剪後植株均在修剪後6週開始開花，處理組枝條開花率72.7%，花期為修剪後第6週至第10週，長達5週，每枝條開花數為7.0朵，亦顯著高於對照組24.0%、花期2週及枝條花數1.1朵/枝。此試驗結果與邱和翁(1996)、顏和張(1997)及盧和江(2010)等人之研究指出，在臺灣夜間燈照處理可以分別促進印度棗、火龍果及番荔枝等果樹秋、冬季節開花之結果相似。

表 6. 鳳梨釋迦不同時期修剪及燈照處理後之萌芽、開花調查(2012 年)

Table 6. Effect on of different pruning period and night lighting on sprout and blossom of atemoya , 2012.

Treatment date	Sprout rate (%)	Blossom rate (%)	Flower number./ Branch
Lighting and 9/22 Pruning	100	82.9a[z]	6.8a
9/22Pruning(CK1)	100	42.8b	1.1b
Lighting and 10/11Pruning	100	72.7a	7.0a
10/11Pruning(CK2)	88.7	24.0b	1.1b

[z]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

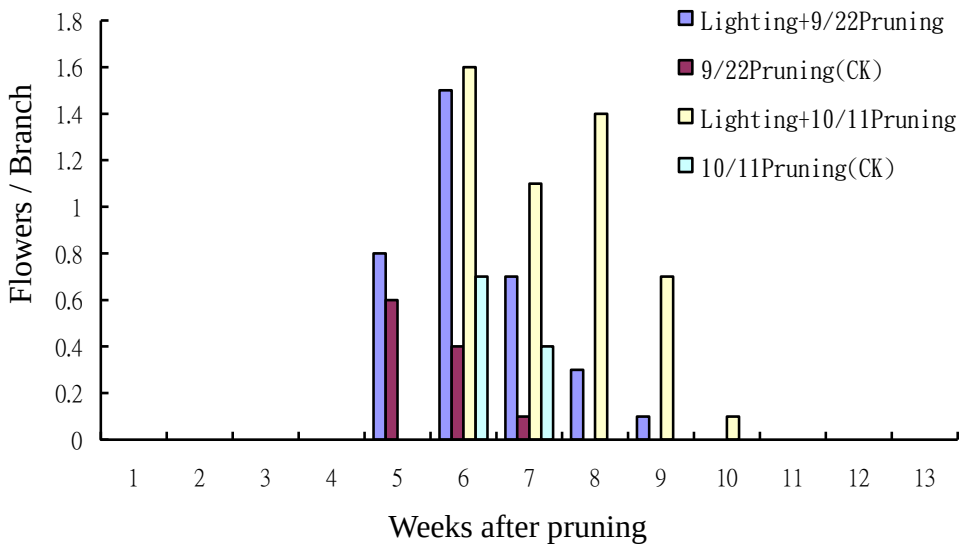


圖 1. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理後開花表現(2012) (每週開花數/枝)
Fig. 1. Investigation of flowering situation of atemoya after pruning and night lighting treated , 2012. (Flowering per week/Branch)

各處理組每株均留30顆果實調查。9月22日修剪之對照組植株因開花率及花朵數太少，每株僅留10顆果實；10月11日修剪之對照組植株其開花率更低且花數太少，無法進行人工授粉，所以未留果，不進行果實品質調查；而各燈照處理組每株均留30顆果實，進行果實品質調查。處理後之產期及果實品質調查結果如表7。處理組果實分別於2013年4月中旬及5月初採收，對照組3月中旬採收。9月22日及10月11日修剪並燈照處理之果實平均果重分別為717.2 g及618.5 g，高於對照組之547.8 g；各處理(含對照組)之果實均能正常軟熟；軟熟後果肉可溶性固形物含量分別為28.1 °Brix及27.2 °Brix，與對照組之23.5 °Brix 無顯著差異。

由以上試驗結果可知，在風災過後利用修剪配合夜間燈照處理，可促進鳳梨釋迦再次開花結果，且果實品質與一般果實相同，達到災後快速復育之目標。

表 7. 鳳梨釋迦不同時期修剪及燈照處理對果實品質之影響(2012 年)

Table 7. Effect of different pruning period and lighting on fruit quality of atemoya , 2012.

Treatment	Fruit weight (g)	Fruit color			Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Fruit height (mm)	Total soluble solids (°Brix)	Ripe days after harvest
		L	a	b					
Lighting and 9/22Pruning	717.2a	81.7	-17.7	39.2	136.2	121.8	158.1	28.1a	7.8a
Lighting and 10/11 Pruning	618.5ab	81.8	-17.1	39.8	105.9	105.1	124.1	27.2a	6.5a
9/22 Pruning(CK)	547.8b	82.3	-17.0	38.1	102.5	99.6	116.7	23.8a	6.8a

z：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

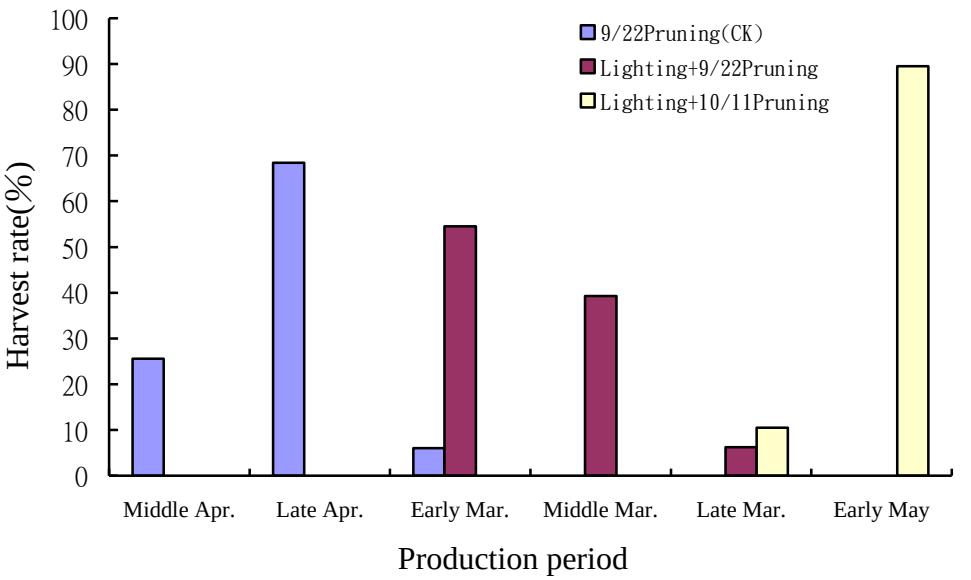


圖 2. 夜間燈照及不同時期修剪處理對鳳梨釋迦產期之影響(2012 年)

Fig. 2. Effect of different pruning period and night lighting on production period of atemoya , 2012.

2013年試驗，於2013年9月天兔颱風過後，選受害嚴重之卑南鄉沈峰義先生果園進行。處理組之植株先於9月中旬進行夜間燈照處理，再分別於9月23日、10月7日及10月21日進行枝條修剪及除葉。試驗結果如表8及圖3所示。9月23日修剪者，處理組及對照組均於修剪後第4週開花，處理組開花期為修剪後第4週至第10

週，花期長達7週，枝條開花率達100%，開花枝條花數為9.0朵/枝，明顯高於對照組之開花率22.4%、花期3週及枝條花數1.4朵/枝。10月7日修剪者，植株均在修剪後5週開花，開花期為修剪後第5週至第12週，花期8週，枝條開花率80%，開花枝條花數9.5朵/枝，明顯高於對照組之開花率3.7%、花期2週及枝條花數1.0朵/枝。10月21日修剪者，處理組在修剪後5週開花，開花期為修剪後第5週至第12週，花期長達8週，枝條開花率為30%，每枝條花數為4.5朵；對照組植株則未開花。在本(2013)年度試驗，雖然修剪配合夜間燈照處理可以提高開花率、延長花期及增加開花數，但各處理在12月(含)產生之花朵，品質均不佳，不僅花朵小、花器之發育亦產生異常現象，授粉著果率不佳。

2013年卑南鄉試區12月份開始花朵品質不良，但2012年在太麻里鄉試區12月份之花朵品質尚佳，推測係受到氣溫之影響。分析比較試驗園之氣象資料(圖4)。2013年卑南鄉試驗園之12月份平均氣溫為17.0℃，2014年1月更僅16.3℃；而太麻里鄉試區2012年12月份之平均氣溫則為20.2℃，顯示鳳梨釋迦花朵於發育過程中遭逢低溫影響花器發育所致。此結果與楊(1987)報告指出，番荔枝植株在10月下旬後以保溫處理有助於提高萌芽與開花率；以及周等(2008)研究，鳳梨釋迦高溫有助於花芽萌發之報告相似。

表 8. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之萌芽、開花表現(2013 年)

Table 8. Effect of different pruning period and night lighting on sprout and blossom of atemoya , 2013.

Treatment	Sprout rate (%)	Blossom rate (%)	Flower number./ Branch
Lighting and 9/23Purning	100.0a[z]	100a	9.0a
9/23 Pruning(CK1)	100.0a	22.4c	1.1c
Lighting and 10/7 Pruning	100.0a	80.0b	9.5a
10/7 Pruning(CK2)	100.0a	3.7d	1.0c
Lighting and 10/21 Pruning	100.0a	30.0c	4.5b
10/21 Pruning(CK3)	98.7b	0.0d	0.0d

[z]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

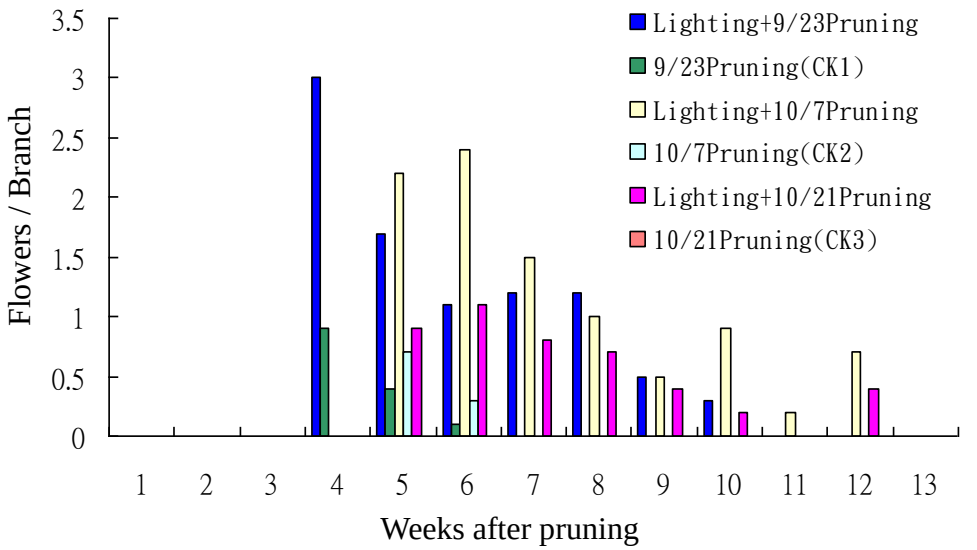


圖 3. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之開花表現(2013)(每週開花數/枝)

Fig. 3. Effect of different pruning period and night lighting on flowering situation of atemoya , 2013. (Flowering per week/Branch)

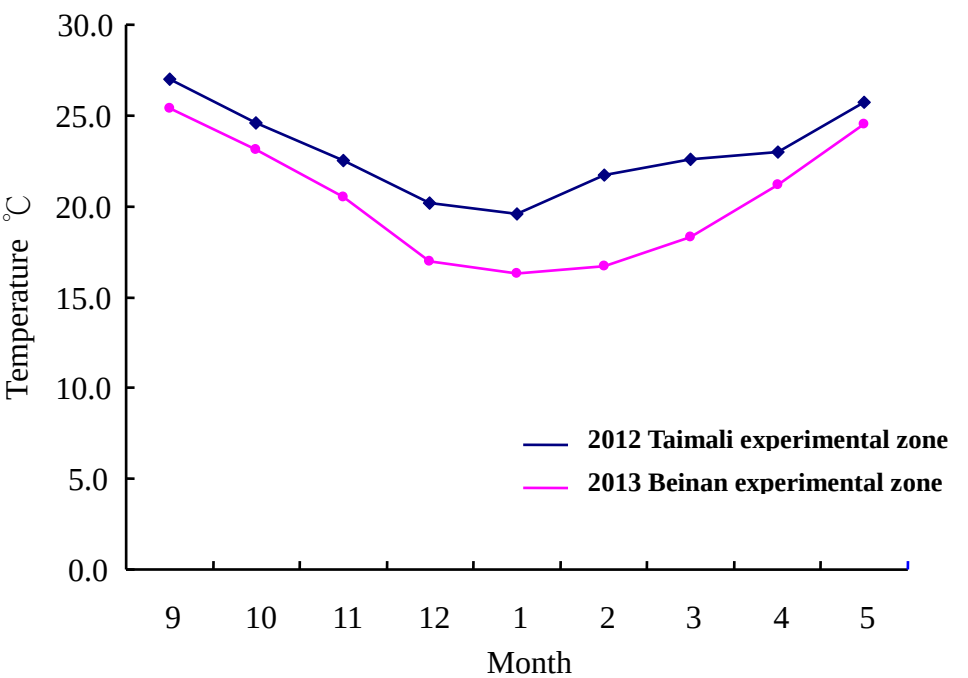


圖 4. 試區 9 月至翌年 5 月之平均氣溫變化(太麻里試區 2012–2013 年，卑南試區為 2013–2014 年)

Fig. 4. Experimental Area average air temperature changes from September to May of next year (Taimali experimental zone from 2012 to 2013 , Beinan experimental zone from 2013 to 2014)

各處理組每株均留30顆果實進行調查。9月23日修剪之對照組植株因開花率較低及花朵數少，每株僅留15顆果實；10月17日及10月21日修剪之對照組植株則因花數太少或未開花，無法進行人工授粉，未做留果調查。試驗結果如圖5及表9。9月23日修剪者，對照組之果實於3月下旬至4月上旬採收，主要產期在4月上旬，處理組果實則在4月至5月上旬採收，明顯較對照組延遲10–30天；處理組果實平均果重565.5公克，顯著高於對照組之461.3公克，而於果肉可溶性固形物含量、果實色澤及採後軟熟日數等性狀上則無顯著差異。10月7日修剪者，處理組果實於4月中旬至5月上旬採收，主要產期在5月上旬，果實平均果重為425.2公克，果肉可溶性固形物含量25.6 °Brix。各處理(含對照組)之果實在採收後置於室溫下5–7天均能正常軟熟，具有商品價值。而10月21日修剪者，在11月底進行人工授粉，果實在發育過程中氣溫偏低(圖4)，發育緩慢，畸形果比率達93.5%，至5月上旬發育仍停滯，果重僅70–100公克，因此時日照時數增長、氣溫回升，植株大量重新萌芽生長，已不利果實生長，評估果實已不具經濟價值。

試驗結果顯示，夜間燈照處理會延遲果實成熟，但可增加果重；而氣溫偏低時，雖進行人工授粉，其畸形果之比率仍高，且果實在發育過程遭遇長期低溫也將延緩果實之生長。此結果與盧和江(2011)等人之研究指出，夜間燈照處理可以延遲番荔枝果樹產期及提高果實品質之結果相似。

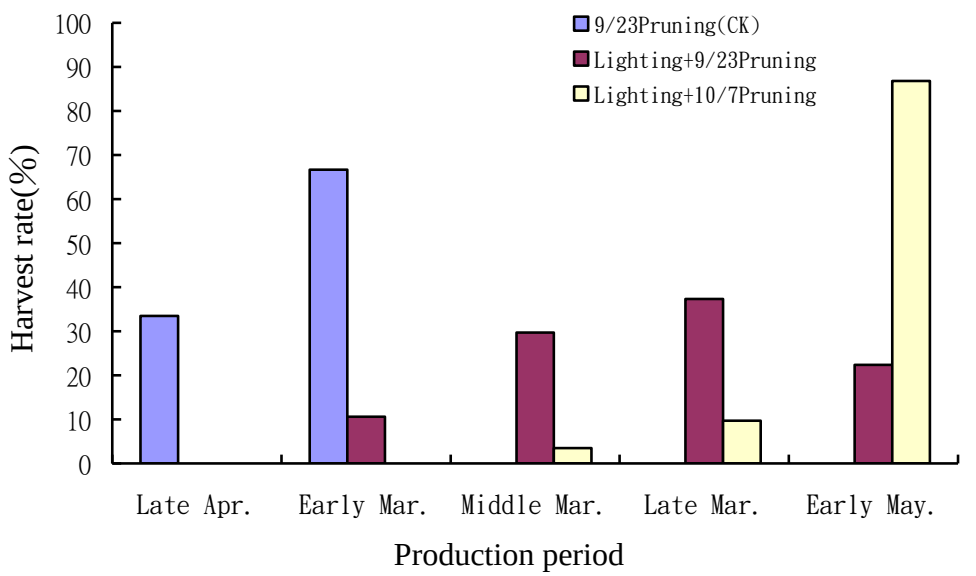


圖 5. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理後產期之分布(2013 年)

Fig. 5. Effect of different pruning period and night lighting on production period of atemoya , 2013.

表 9. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理對果實品質之影響(2013 年)

Table 9. Effect of different pruning period and lighting on fruit quality of atemoya , 2013.

Treatment	Fruit weight (g)	Fruit color			Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Fruit height (mm)	Total soluble solids (°Brix)	Ripe days after harvest
		L	a	b					
Lighting and 9/23 Pruning	565.5a[z]	55.8a	-9.54a	35.1a	114.7a	108.1a	107.8a	24.5a	5.8a
Lighting and 10/7 Pruning	425.2b	56.9a	-9.44a	36.2a	101.5b	101.2b	99.1b	25.6a	6.2a
9/23 Pruning(CK)	461.3b	54.3a	-9.18a	34.1a	103.5b	99.5b	102.4ab	23.3a	5.6a

[z]：Means the same letter of a column are not significantly at 5% level by LSD test.

參 考 文 獻

1. 邱祝櫻、翁仁憲。1996。夜間暗期中斷對印度棗開花及產期之影響。中華農業氣象 3(2): 121–124。
2. 周靖凱、楊耀祥、張致盛。2008。修剪對鳳梨釋迦新梢生長及開花之影響。臺灣園藝 54(1): 35–46。
3. 唐琦、申雍、李炳和。2008。臺東濱海區域番荔枝果園尼龍防風網之防風距離探討。作物、環境與生物資訊 5(1): 40–51。
4. 陳勃聿、吳昌祐。2013。鳳梨釋迦產業之現況與展望。臺東區農業專訊 83: 2–10。
5. 楊正山。1987。番荔枝冬期果(倒頭果)產期之研究。園藝作物產期調節研討會專集 P.129–140。
6. 盧柏松、江淑雯。2010。夜間燈照對番荔枝冬期果開花、結果之影響。臺灣園藝 56(4): 255(摘要)。
7. 盧柏松、江淑雯。2011。暗期中斷處理對番荔枝冬期果開花及果實品質之影響。出自“臺東區農業改良場 100 年試驗研究推廣成果研討會專刊”，45–50。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場。
8. 盧柏松、江淑雯。2012。番荔枝焚風災害及災後復育參考手冊。初版。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場特刊 50 輯。
9. 顏昌瑞、張鳳如。1997。仙人掌紅龍果（Hylocereus undatus Britt. & Rose）之產期調節。出自“提升果樹產業競爭力研討會專輯 III”，163–170。臺中：臺灣省臺中區農業改良場。
10. Cornelis, W. M. and D. Gabriels. 2005. Optimal windbreak design for wind-erosion control. J. Arid Environ. 61: 315–332.
11. George, A. P. and R. J. Nissen. 1987. The Effects of Root Temperature on Growth and Dry-Matter Production of Annona Species. Sci Hortic-Amsterdam.31: 95–99.
12. George, A. and R. J. Nissen. 2002. Effects of drought on fruit set, yield and quality of custard apple (Annona spp. hybrid)'African Pride'plants. J. Hortic Sci. Biotech. 77: 418–427.
13. Santiago, J. L., F. Martín, A. Cuerva, N. Bezdenejnykh, and A. Sanz-Andrés. 2007. Experimental and numerical study of wind flow behind windbreaks. Atmospheric Environ.41: 6406–6420.
14. Seeley, S. D., J. LaMar Anderson, J. W. Frisby, and M. G. Weeks. 1996. Temperature characteristics of anthesis phenology of deciduous fruit trees. Acta Hort. 416: 53–63.
15. Utsunomiya, N. and H. Higuchi. 1996. Effects of irradiance level on the growth and photosynthesis of cherimoya, sugar apple and soursop seedlings. Environ. Control Biol. 34: 201–207.

Research of Atemoya Orchard Windproof Cultivation and Post Disaster Restoration Technology

Po-Song Lu[1], Shu-Wen Chiang[2], and Yi-Chun Chen[2]

Abstract

Object of this study is to explore that affect of pruning mode, wind facilities on reduce wind damage before the wind damage and building resume production technology after the wind damage of atemoya, to reduce farmers disaster losses. In atemoya wind experiment the result was showed, tree patterns of horizontal trellis training mode with the best windbreak affect, had the lowest rate of branches broken branches; orchard setting windbreak net could reduce the branch broken rate, the scope of protection of windproof net height of 7 times the distance. The most serious injury was fruit bruises in the typhoon, in the strong wind coming prior to removal of surrounding foliage and fruit jacketed set fruit net treatments had a protective effect to fruit, could significantly reduce the fruit injured rate. Atemoya post disaster restoration experiment results were showed, the treatment of night lighting and pruning on September 22nd and October 11th, the blossom rate respectively reach 82.9% and 72.7% were significantly higher than the control treatment (control group 42.8% and 24%); treatment group fruits were harvested in April, average single fruit weight were 717.2g and 618.5g, were Significantly larger than the control group (control group, harvested in March, single fruit weight was 547.8 g). 2013 experiment results with the 2012 results were similar. But the treatment of lighting and pruning on October 21, that fruit development period coincided with the low temperature in winter, fruit growth arrest and had high proportion of deformed fruit, fruit does not have commercial value. The results was indicate, when the typhoon before early October, we can promote atemoya blossom and fruiting again after wind disaster by pruning and night light treatments, to achieve rapid restoration goals.

Keywords: Atemoya, Windproof culture, Post–disaster repopulation, Typhoon, Vertical trellis training system

---

[1]Researcher of Taitung DARES, COA.

[2]Associate Researcher of Taitung DARES, COA.