



行政院農業委員會臺東區農業改良場

103 年度試驗研究推廣成果研討會

103 年 12 月 26 日(星期五)上午 9 時至下午 4 時 50 分

行政院農業委員會臺東區農業改良場(區域教學中心二樓會議室)

議程表

時間	主題	主持人/演講者
08:30~09:00	報到、領取資料	
09:00~09:10	開幕、長官及貴賓致詞	主持人：陳場長 信言
第一場次 早熟豐產 主持人：蘇課長 炳鐸		
09:10~09:35	低溫儲藏對鳳梨釋迦果實品質之影響	江淑雯
09:35~10:00	鳳梨釋迦災後復育試驗-夜間燈照處理對開花及果實品質之影響	盧柏松
10:00~10:25	搬運車附掛施肥撒布裝置之試驗研究	黃政龍
10:25~10:55	茶敘時間	
第二場次 早熟豐產 主持人：盧分場長 柏松		
10:55~11:20	復耕番荔枝果園之肥料試驗	張繼中
11:20~11:45	番荔枝果園健康管理之研究-病蟲害管理篇	蔡恕仁
11:45~13:30	午餐/休息	
第三場次 原生特色 主持人：蔡課長 恕仁		
13:30~13:55	洛神葵新品種臺東 5 號之育成	蔣佩珊
13:55~14:20	翼豆豆莢適收指標及種子保存試驗研究	薛銘童
14:20~14:45	臺灣藜品系蒐集及品種選育評估	黃子芸
14:45~15:05	茶敘時間	
第四場次 有機樂活 主持人：周研究員 泳成		
15:05~15:30	不同小米品種加工適性之探討	陳盈方
15:30~15:55	臺東縣縱谷地區休閒農業發展之研究-以輔導部門觀點	陳勃聿
15:55~16:20	建構東河鄉泰源地區之農村文化及景觀特色	余建財
16:20~16:50	綜合討論	主持人：陳場長 信言
16:50~	結 束	

目錄

序.....	1
第一場次 早熟豐產	
低溫儲藏對鳳梨釋迦果實品質之影響.....	江淑雯、盧柏松5
鳳梨釋迦災後復育試驗—夜間燈照處理對開花及果實品質之影響	盧柏松、江淑雯、陳奕君17
搬運車附掛施肥撒布裝置之試驗研究.....	黃政龍29
第二場次 早熟豐產	
復耕番荔枝果園之肥料試驗.....	張繼中、廖勁穎、黃文益、盧柏松41
番荔枝果園健康管理之研究—病蟲害管理篇	蔡恕仁、李惠鈴、林駿奇、許育慈、吳威志51
第三場次 原生特色	
洛神葵新品種臺東5號之育成.....	蔣佩珊、陳進分69
翼豆豆莢適收指標及種子保存試驗研究.....	薛銘童79
臺灣藜品系蒐集及品種選育評估.....	黃子芸、陳振義91
第四場次 有機樂活	
不同小米品種加工適性之探討.....	陳盈方、彭盈方、陳信言、林學詩105
臺東縣縱谷地區休閒農業發展之研究-以輔導部門觀點.....	陳勃聿、張新珮115
建構東河鄉泰源地區之農村文化及景觀特色.....	余建財、張新珮、吳昌祐137
記者會展示項目	
陸稻地方品系之研究.....	丁文彥153
觀賞用新品種-「洛神葵臺東5號-吉利」.....	蔣佩珊、陳進分154
蠅翼草應用及草毯生產技術.....	李文南155
小米臺東8號新應用-「小米糰子」休閒食品.....	陳盈方156
石竹新品種-「臺東2號-香怡夏」.....	李文南157
搬運車附掛施肥撒布裝置.....	黃政龍158
自走式小粒徑播種機.....	曾祥恩159
紅龍果園蠅翼草地被植物之建立.....	黃文益160
果樹猴害防範技術.....	陳奕君161
有機柑桔多元利用技術.....	陳奕君162
番荔枝花朵(粉)生產技術.....	江淑雯、盧柏松163
創意米食展示-綠精靈飯糰.....	吳菁菁164
今(103)年本場出版刊物成果展示.....	吳菁菁165

序

臺東擁有豐富的生態資源並孕育了多樣的植物種類，各鄉鎮物產豐饒亦充滿多族群的人文特色，利用此特點與農業結合，即可營造出具有濃郁在地色彩的產業風貌。本場以「原生特色、早熟豐產、有機樂活」為推動轄區內農業試驗研究推廣工作之三大核心技術，並秉持「創新、進步、服務」之工作信念，進行臺東地區之水稻、番荔枝及鳳梨釋迦等主要作物，與小米、臺灣藜、洛神葵、原民蔬菜等特色作物，以及休閒農業等多元產業之試驗研究推廣工作，以促進臺東地區農業發展。為展現一年來之研發成果，特別舉辦本次研討會，並邀請國內農政機關、各試驗改良場所、轄區內農會推廣人員、產銷班幹部及農友等共同參與，分享本場在品種改良、栽培技術改進、病蟲害防治、採後處理、加工利用、農村文化與景觀特色及農業機械等領域之研發成果。

本研討會以三大核心技術為主軸，其中「早熟豐產」有低溫儲藏對鳳梨釋迦果實品質之影響、鳳梨釋迦災後復育試驗、搬運車附掛施肥撒布裝置之試驗研究、復耕番荔枝果園之肥料試驗及番荔枝果園健康管理之研究-病蟲害管理篇；「原生特色」有洛神葵新品種臺東5號之育成、翼豆豆莢適收指標及種子保育試驗研究及臺灣藜品系蒐集及品種選育；「有機樂活」有不同小米品種加工適性之探討、臺東縣縱谷地區休閒農業發展之研究及建構東河鄉泰源地區之農村文化及景觀特色等共11篇研究論文。除了成果分享外，亦期能藉本次研討會進行產、官、學界之意見交流，剖析地區未來農業發展方向及研究重點，讓本場能更進一步結合在地特色並激發出創新的技術與獨特的產業風貌，以提升臺東農業競爭力。

茲將本次研討會發表論文集結成冊，以作為日後相關試驗研究推廣工作之參考。本專刊之完成，承蒙本場研究人員及行政工作團隊的努力與配合，始得順利付梓並如期出版，在此深表謝意。惟付印匆促，難免有所疏漏之處，尚祈各界先進不吝指正。

行政院農業委員會臺東區農業改良場

場長 **陳信言** 謹識

中華民國 103 年 12 月 26 日

低溫儲藏對鳳梨釋迦果實品質之影響

江淑雯¹、盧柏松²

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 副研究員

²行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 研究員兼分場長

摘 要

本研究探討鳳梨釋迦採後低溫儲藏，對果實後熟及品質之影響。結果顯示將鳳梨釋迦果實單果套 PE 袋置於紙箱內，再以 3°C~12°C 低溫分別冷藏 7 天、10 天及 13 天，以 3°C 處理之果實出庫後果皮會有褐化徵狀；果實之軟熟日數，隨儲藏溫度越高而縮短；全可溶性固形物含量在處理間無顯著差異，果肉品質整體表現以 6°C 處理者最好，12°C 處理者最差。鳳梨釋迦果實以 6°C 處理可儲藏 13 天，果實出庫後外觀正常，4.1 天後即能正常軟熟。

一、前言

鳳梨釋迦 (*Annona squamosa* x *A. cherimola* hybrids) 為典型更年性且高呼吸率之水果，呼吸高峰值達 200~270 mL CO₂ kg⁻¹hr⁻¹(^{3,7})。果實採收後 4~8 天軟熟，溫度越高軟熟越快；鳳梨釋迦後熟之適當溫度為 16~28°C，於 28°C 下後熟最快速，若於 32°C 則果實品質不佳(⁴)。

鳳梨釋迦屬於低溫敏感性水果，果實後熟臨界溫度為 11.7°C，溫度低於 12°C 易造成果實寒害且不會後熟(^{3,8})。鳳梨釋迦在低溫貯藏時間越久，回溫後果實快速後熟；5°C 以下貯藏，回溫後果實則易發生寒害現象(¹)。

鳳梨釋迦果實因呼吸率高且對低溫敏感，若貯運過程處理不當易造成大量損耗，為果品銷售之一大限制因子。本試驗探討果實採後低溫儲藏技術對鳳梨釋迦儲藏之影響，期能在不影響品質狀況下，延長鳳梨釋迦果實儲架壽命。

二、材料與方法

(一)試驗材料：本場斑鳩分場（臺東縣卑南鄉）生產之鳳梨釋迦硬熟果（7~8分熟），果實採收期2013年2月6日至3月11日，分4次採收，挑選重量650~800公克之果實進行試驗。

(二)處理方法：單果先套PE袋，以紙箱包裝，每箱6粒，再分別以3°C、6°C、9°C及12°C冷藏，儲藏日數為7、10及13天。

(三)試驗設計：計12處理，採完全隨機設計，每處理4重複，每重複1箱（6顆果實）。

(四)調查項目：包括果實外觀、軟熟天數、果肉品質、果肉口感、全可溶性固形物等。

1. 果實外觀：調查果皮有無褐化徵狀，以比率表示。

褐化率(%) = 有褐化斑點之果實數 / 入庫果實數 × 100%。

2. 果實品質測定係果實軟熟後進行。軟熟天數為處理後，置於室溫（25°C）下自然軟熟且達可食用程度所需日數。

3. 果肉品質：調查果肉可否完全軟熟及有無褐化徵狀，以比率表示。

果肉異常率(%) = 有異常之果實數 / 入庫果實數 × 100%。

4. 果肉口感：依質地分為0~3級，3：正常，2：果肉少彈性，1：果肉無彈性，0：果肉軟綿呈糊狀。

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

三、結果與討論

鳳梨釋迦果實在3°C、6°C、9°C及12°C等4種低溫處理下，分別儲藏7天、10天、13天後，置於室溫（25°C）下後熟，調查低溫處理對鳳梨釋迦果實之影響。

(一) 果實外觀表現

在 3°C 下，儲藏 7 天之果實外觀有 12.5% 果皮出現褐化斑點（圖 1、2），其餘溫度處理出庫者外觀皆正常，褐化率為 0%；儲藏 10 天之果實出庫外觀，3°C 處理褐化比率有增加，為 45.8%，其次是 12°C 處理者之 11.1%，6°C 及 9°C 處理者亦有 4.2% 輕微褐化斑點出現；儲藏 13 天後，以 3°C 處理者果皮褐化最為嚴重，達 70.8%，12°C 處理者也有 55.6% 褐化情形，而以 6°C 及 9°C 處理者最低，為 12.5%。顯示隨著儲藏天數延長，果實出庫後褐化比率增加，且徵狀越明顯趨勢；鳳梨釋迦果實以 3°C 冷藏處理，出庫後外觀均產生褐化徵狀，此與 Batten (1990) 研究指出，鳳梨釋迦果實於 4°C 儲藏回溫後會有寒害症狀發生之結果相符。而 12°C 處理者亦有部份產生褐化斑點，推測原因為鳳梨釋迦後熟臨界溫度為 11.7°C⁽²⁾，果實於 12°C 處理仍會進行後熟反應，觀察此乃因果實後熟所產生表皮褐化所致。

(二) 軟熟天數比較

各處理在出庫後置於室溫（25°C）下均會軟熟，儲藏 7 天者，以 12°C 處理果實軟熟最快（圖 3），出庫後平均 2.1 天即軟熟，其餘處理則需 4 天以上才會後熟，顯示在 12°C 下果實仍在進行後熟，此結果與楊（2000）研究結果相似。儲藏 10 天者，仍是以 12°C 處理者果實軟熟最快，以 3°C 處理最慢。儲藏 13 天，3°C、6°C、9°C 及 12°C 處理，出庫後分別於 5.9 天、4.1 天、3.1 天、1.5 天後熟，顯示果實出庫後之軟熟日數，隨著儲藏溫度升高而縮短；隨著儲藏天數增加，差異也越明顯。此試驗結果與李等（2005）指出，當鳳梨釋迦儲藏於 5°C 至 10°C 後，需要將果實轉移置常溫才能正常軟熟，且低溫儲藏期間越長，回溫後之後熟速度就越快之結果相符。

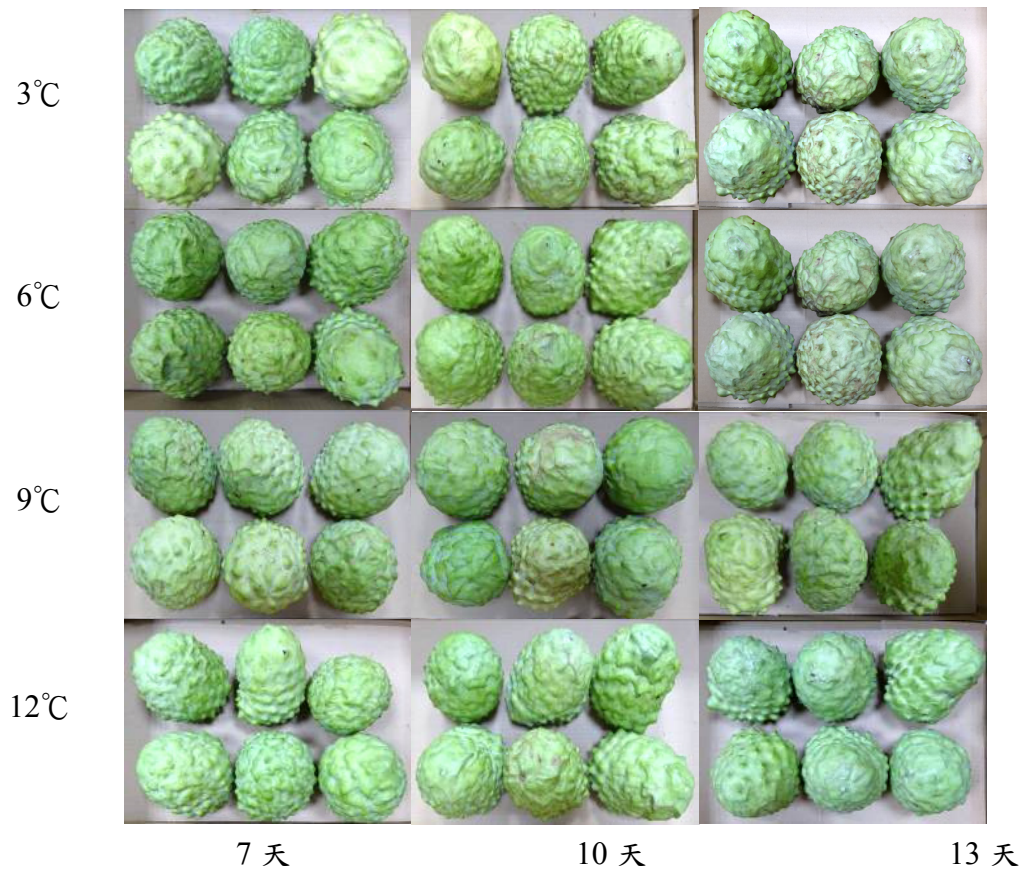


圖 1. 鳳梨釋迦低溫儲藏後出庫之果實外觀表現

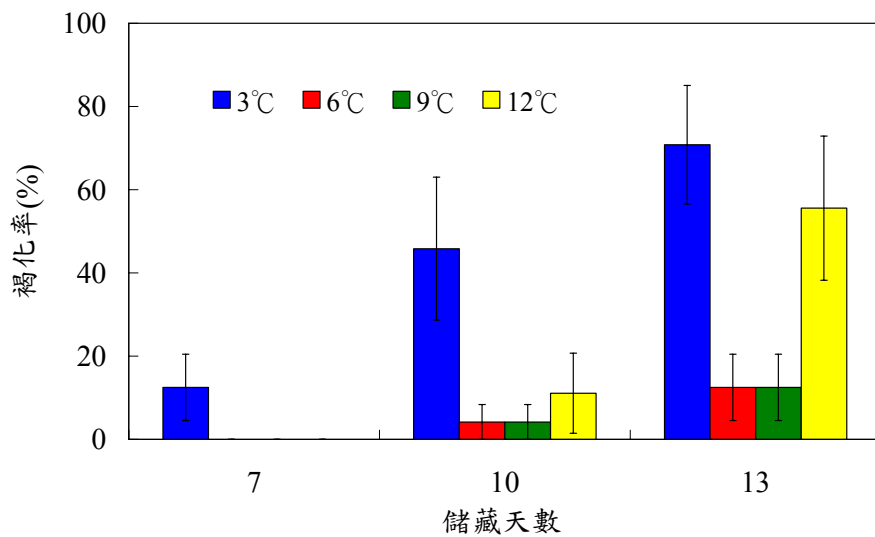


圖 2. 鳳梨釋迦低溫處理後果實外觀褐化發生比率

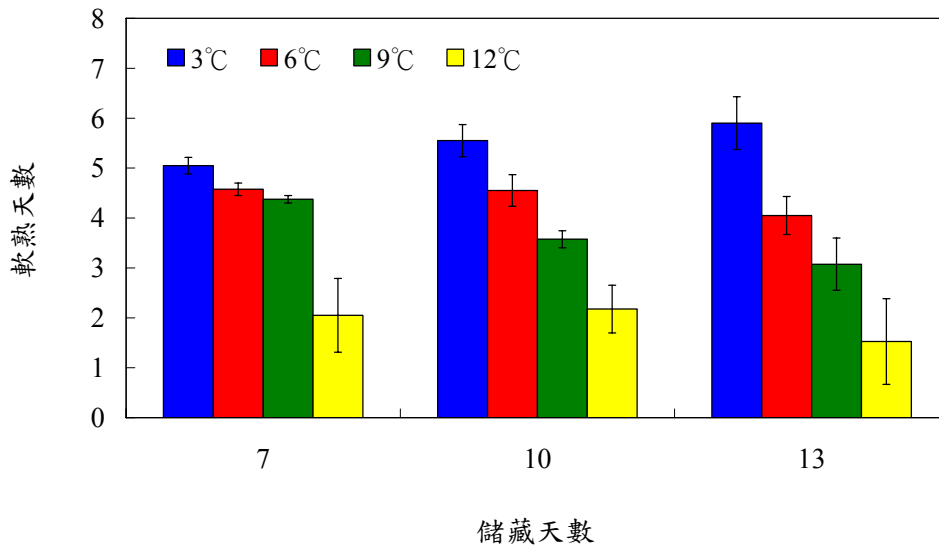


圖 3. 鳳梨釋迦低溫處理後果實之軟熟日數

(三) 軟熟後果實變化情形

1. 果實外觀表現

低溫處理後軟熟之果實外觀如圖 4。儲藏 7 天結果以 3°C 處理者褐化率最高，達 62.5% (圖 5)；6°C 處理者出庫果皮正常，後熟後果皮有 41.7% 褐斑產生，9°C 處理者亦有 25% 褐化率，僅 12°C 處理者果皮外觀正常。儲藏 10 天果實軟熟後果皮之褐化率明顯提高，仍以 3°C 處理者之 83.3% 褐化率最高，9°C 處理者表皮褐化率最低，為 16.7%。儲藏 13 天後，3°C 處理者果皮之褐化率達 100%，而其他處理者表皮褐斑的比率也略有偏高。觀察發現褐斑之原因除低溫造成外，果實採收時果皮已輕微擦傷 (不明顯)，但經低溫儲藏後，在後熟過程之溫度回升，會導致受傷部分顯現，致使褐斑產生。

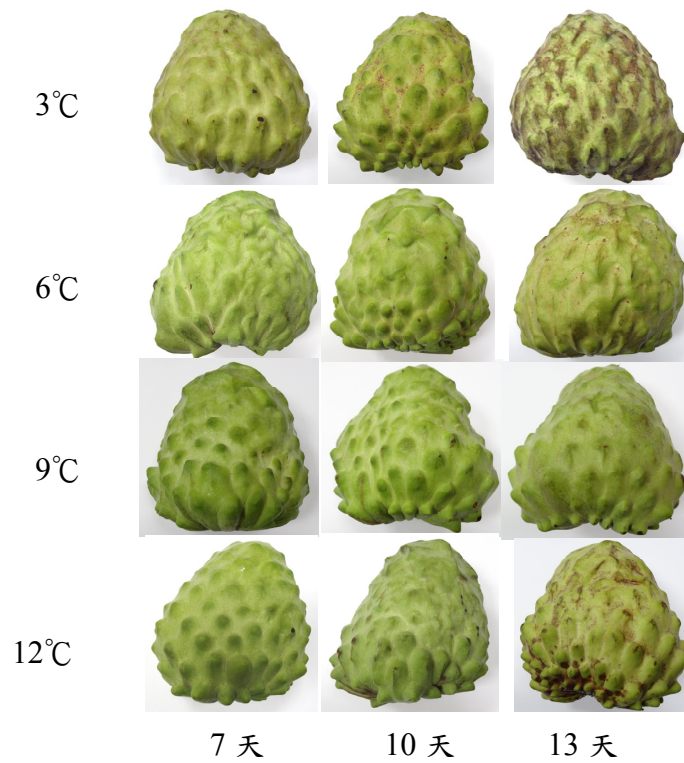


圖 4. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟之果實外觀表現

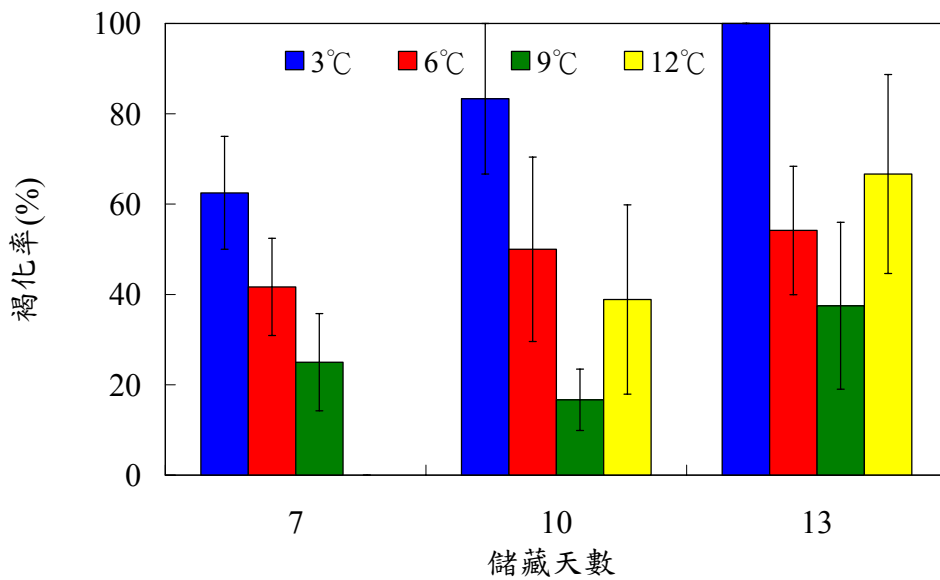


圖 5. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟果實外觀褐化發生比率

2. 果心變化表現

低溫處理軟熟後之果實剖面如圖 6。儲藏 7 天者，以 3°C 及 6°C 處理者表現較佳，果心出現褐化斑點比率均在 40% 以下 (圖 7)；儲藏 10 天者，3°C、6°C、9°C 及 12°C 處理之果心褐化率分別為 12.5%、33.3%、58.3%、94.4%；儲藏 13 天者，以 12°C 處理果心褐化比率最高，達 100%，其次為 9°C 處理之 91.7%，而以 3°C 及 6°C 處理者表現較佳，果心褐化斑點比率均在 20% 以下。果心褐化原因推測為病菌經由果柄入侵造成。3°C 及 6°C 儲藏 7 天者，後熟回溫後果心褐化率偏高；儲藏 13 天者，則因低溫持續較久，抑制病菌活力，後熟回溫後侵入較為緩慢，致果心褐化率較低。

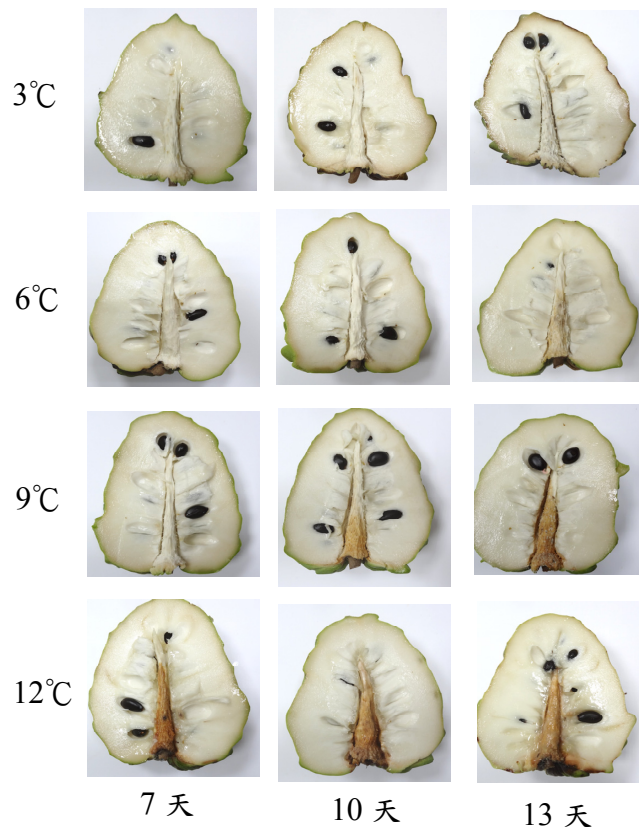


圖 6. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟果之果實剖面比較

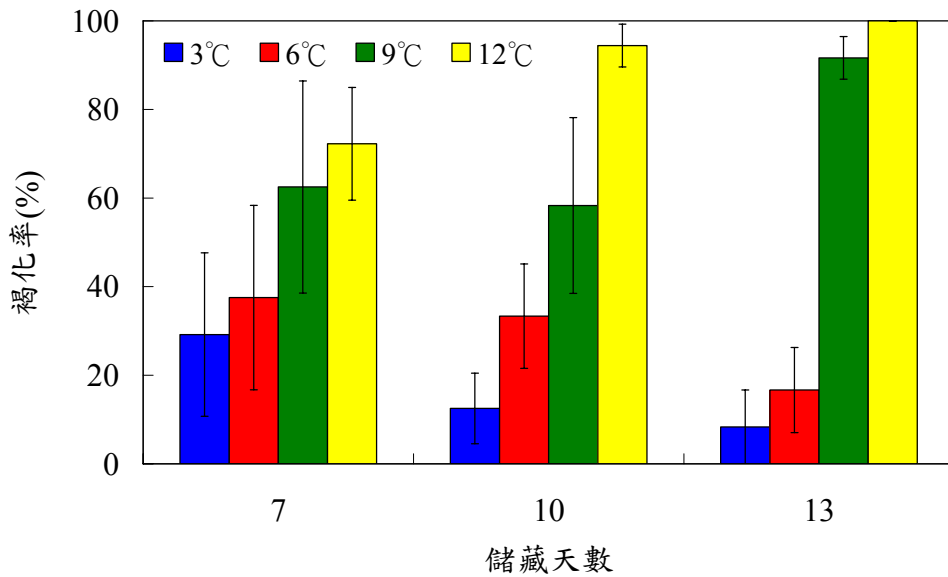


圖 7. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟果之果心褐化率

(四) 果肉品質

1. 果肉表現

低溫處理之果實軟熟後調查，果肉異常率如圖 8。異常情形包括褐化徵狀、軟熟不均、褐化斑點、腐爛等。儲藏 7 天者，以 6°C 及 9°C 處理之果肉異常率較高，分別為 8.4% 及 16.7%，主要異常為果肉產生褐色斑點；儲藏 10 天者，3°C、6°C、9°C 及 12°C 處理之果肉異常率，分別為 8.4%、41.7%、25.0%、33.3%，其中 3°C 處理之果肉則出現軟熟不均情形，其餘處理之異常皆為果肉產生褐色斑點；儲藏 13 天者，12°C 處理之果肉異常率偏高，達 77.8%，觀察係因受果心褐化影響，致使果心周圍果肉呈現水浸狀褐化造成。

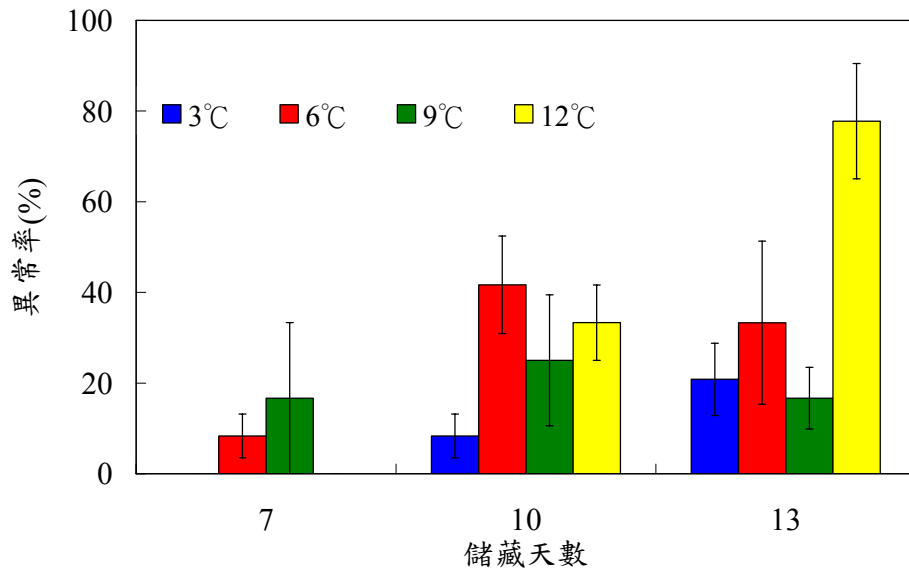


圖 8. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟果之果肉異常比率

2. 果肉口感

各處理之果肉口感依質地分為 0~3 級，3 為正常，0 為果肉軟綿呈糊狀。儲藏 7 天者，3°C、6°C、9°C 及 12°C 低溫處理後，軟熟果之果肉口感級數分別為 2.0、2.0、2.5 及 2.5 (圖 9)，其中以 9°C 及 12°C 處理者口感較佳，以 3°C 及 6°C 處理者肉質較軟；儲藏 10 天後，以 9°C 處理者口感最好，級數為 2.5，而 12°C 處理之口感不佳，肉質偏軟；儲藏 13 天後，僅 6°C 及 9°C 處理者口感維持在 2 級以上，其中 12°C 處理者果肉則呈明顯軟綿狀。試驗結果，以 6°C 及 9°C 處理者，口感等級均在 2 級以上；12°C 處理者以儲藏 7 天軟熟後果肉口感較佳，但隨著儲藏天數增長，果肉軟綿程度有越趨明顯現象。

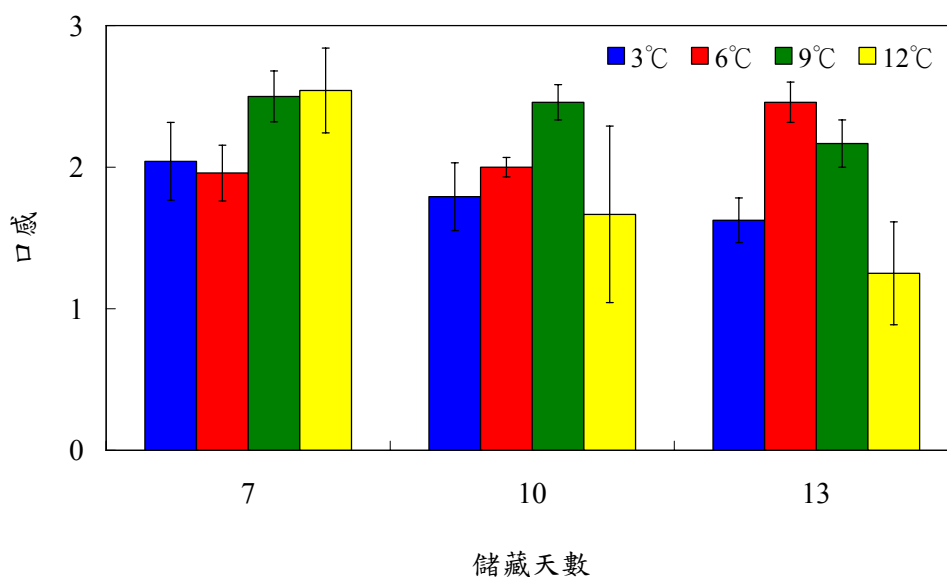


圖 9. 鳳梨釋迦低溫處理後軟熟果之果肉口感表現

3. 果肉全可溶性固形物含量

低溫處理果實軟熟後之果肉之全可溶性固形物含量如圖 10。各處理間並無顯著差異，均在 20°Brix 以上，此結果與謝（2013）研究鳳梨釋迦於不同後熟天數、儲藏溫度及儲藏天數處理後，果實在 25°C 下後熟，對果實全可溶性固形物含量皆無顯著差異之結果相符。

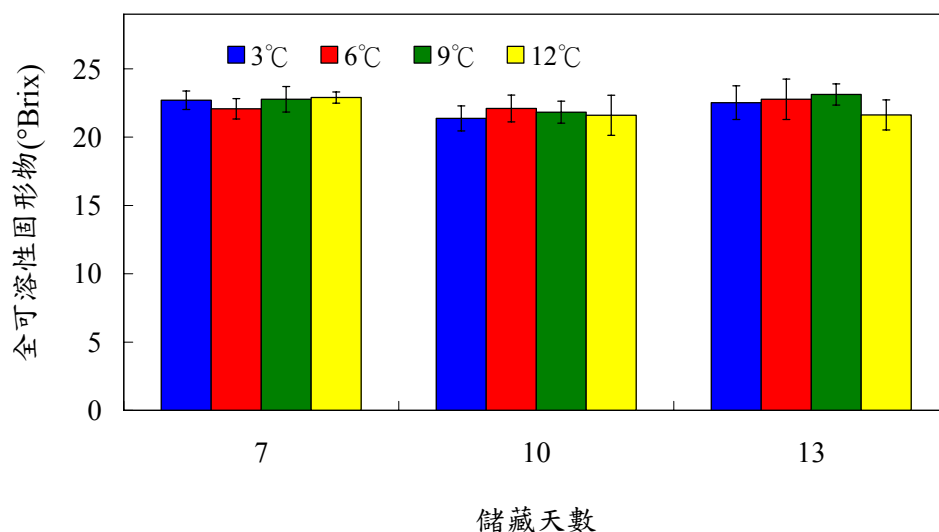


圖 10. 鳳梨釋迦各處理出庫軟熟後之果肉全可溶性固形物含量

四、結論

鳳梨釋迦果實以 3°C 冷藏處理，出庫後外觀均呈褐化徵狀；9°C 處理者果實軟熟後果心褐化比率高，12°C 處理者果肉表現最差，以 6°C 處理者總體表現最佳。顯示鳳梨釋迦可以 6°C 儲藏 13 天，果實出庫後外觀正常，並於 4.1 天後能正常軟熟供消費者食用。

致 謝

本研究承蒙許峻璋、吳銘貴、徐玉仙及盧美秀等人協助試驗調查，謹致謝忱。

參考文獻

1. 李建勳、楊正山、柯立祥。2005。1-MCP 及儲藏溫度對鳳梨釋迦後熟生理之影響。園產品採後處理技術之研究與應用研討會專刊 79-90。
2. 楊欣怡。2000。鳳梨釋迦及數種番荔枝果實生理與儲藏之研究。碩士論文。屏東：國立屏東科技大學熱帶農業研究所。
3. 謝謹鴻。2013。鳳梨釋迦果實處理技術之改進。碩士論文。嘉義：國立嘉義大學園藝學研究所。
4. Batten, D.J. 1990. Effect of temperature on ripening and postharvest life of fruit of atemoya (*Annona cherimola* Mill. × *A. squamosa* L.) cv. 'African Pride'. *Sci. Hort.* 45:129-136.
5. Brown, B.I., L.S. Wong, A.P. George, and R.J. Nissen. 1988. Comparative studies on the postharvest physiology of fruit from different species of *Annona* (custard apple). *J. Hort. Sci.* 63:521-528.
6. Pareek, S., E.M. Yahia, O.P. Pareek, and R.A. Kaushik. 2011. Postharvest physiology and technology of *Annona* fruits. *Food Res. Int.* 44:1741-1751.

7. Paull, R.E. 1996. Postharvest atemoya fruit splitting during ripening. *Postharvest Biol. Technol.* 8:329-334.
8. Will, R.B.H., A. Poi, and H. Greenfield. 1984. Postharvest changes in fruit composition of *Annona atemoya* during ripening and effect of storage temperature on ripening. *HortScience* 19:96-97.

鳳梨釋迦災後復育試驗一 夜間燈照處理對開花及果實品質之影響

盧柏松¹、江淑雯²、陳奕君³

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 研究員兼分場長

²行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 副研究員

³行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 助理研究員

摘 要

本研究目的在探討鳳梨釋迦在颱風災後利用修剪配合夜間燈照等處理對促進其秋、冬季開花及果實品質之影響。2012 年試驗結果顯示，9 月 22 日及 10 月 11 日進行修剪，處理組（燈照處理）植株之枝條開花率均可達 70% 以上，明顯高於對照組（無燈照處理）；處理組之產期集中在 4-5 月，約較對照組延遲 10-20 天；處理組之平均單果重在 618.5 公克以上，明顯高於對照組 547.8 公克。2013 年試驗結果顯示，9 月 23 日修剪者，處理組之枝條開花率達 100%，枝條平均花數為 7.1 朵/枝，明顯高於對照組 22.4%，1.4 朵/枝；10 月 7 日修剪者，處理組之開花率達 80%，高於對照組為 3.7%；10 月 21 日修剪者，處理組之枝條開花率為 30%，花數為 4.5 朵/枝，對照組則未開花。9 月 23 日及 10 月 7 日修剪者，處理組果實於 2014 年 4-5 月份採收，平均單果重 425 公克以上，果肉可溶性固形物含量 24.5° Brix，果品均具有商品價值。10 月 21 日修剪者，畸形花、果之比率偏高，且果實發育停滯，不具商品價值。結果顯示，風災過後，在 10 月上旬前利用修剪配合夜間燈照處理，可促進鳳梨釋迦開花、結果，且果實具商品價值，能達到快速復育減少災損之目的。

一、前言

臺灣東部地區因地理位置關係，夏、秋季常有颱風來襲，近一、二十年來受溫室效應影響，天氣變化急遽，颱風及焚風發生頻率更高，強度更強，農作

物受災更加頻繁及嚴重。而鳳梨釋迦(*A. Cherimola* × *A. Squamosa* 或 *A. Squamosa* × *A. Cherimola*) 目前臺灣估計總栽培面積為 1,420 公頃，主要產地在臺東縣，約 1,370 公頃，占全臺 95%⁽³⁾，為最重要經濟果樹之一；但夏、秋季颱風（焚）風頻繁，此時正逢鳳梨釋迦果樹之開花及幼果期，颱風或焚風來襲均會對鳳梨釋迦造成落花、落果、折枝及倒伏等嚴重傷害⁽⁷⁾。而番荔枝果樹 10 月以後開花率低^(4,5)，如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^(9,12,10)，其中溫度的改變更是驅動果樹花芽分化的主要因子^(11,10)。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梢，同時產生花芽。楊（1987）報告指出，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。盧和江（2010，2011）則認為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方式，中斷暗期，可促使番荔枝‘臺東 2 號’在 11 至 12 月開花。

本研究目的在探討鳳梨釋迦災後利用夜間燈照配合修剪等處理對促進鳳梨釋迦秋、冬季開花及果實之影響，期能建立快速恢復生產技術降低災害損失。

二、試驗材料及方法

(一) 試驗材料

1. 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。
2. 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；行株距為 5 公尺×4 公尺。

(二) 處理方法

1. 燈照方式：燈光以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 2012 年自 9 月中旬開始至 12 月底結束。2013 年自 9 月中旬開始至 2014 年 1 月底結束。

2. 修剪時間：2012 年為 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。

本試驗以夜間燈照配合修剪處理者為處理組，僅作修剪處理者為對照組。

(三)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、果實採收期、果實品質及試驗園之氣候等。

三、結果與討論

(一)2012 年試驗

鳳梨釋迦災後復育試驗，2012 年在 8 月份蘇拉及天秤颱風過後，選擇受災嚴重之果園進行，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 22 日及 10 月 11 日進行修剪及除葉。試驗結果如表 1 及圖 1。各處理在修剪後其萌芽率均達 100%，僅 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%，花期由修剪後第 5 週至第 9 週，長達 5 週，開花枝條之平均花數為 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%，花期由修剪後第 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。

以上結果顯示，愈早修剪有開花率愈高之趨勢，而夜間燈照處理可顯著提高開花率、開花數及延長花期。此試驗結果與邱和翁(1996)、顏和張(1997)

及盧和江（2010）等人之研究，夜間燈照處理可促進印度棗、火龍果及番荔枝等果樹秋、冬季節開花之結果相似。

表 1. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之萌芽、開花情形（2012 年）

處理	萌芽率(%)	開花率(%)	花朵數/枝
燈照+9/22 修剪	100a ^z	82.9a	6.8a
9/22 修剪(CK1)	100a	42.8b	1.1b
燈照+10/11 修剪	100a	72.7a	7.0a
10/11 修剪(CK2)	88.7b	24.0b	1.1b

^z：表內數值以 LSD $p < 0.05$ 檢測，英文字母相同者表無顯著差異。

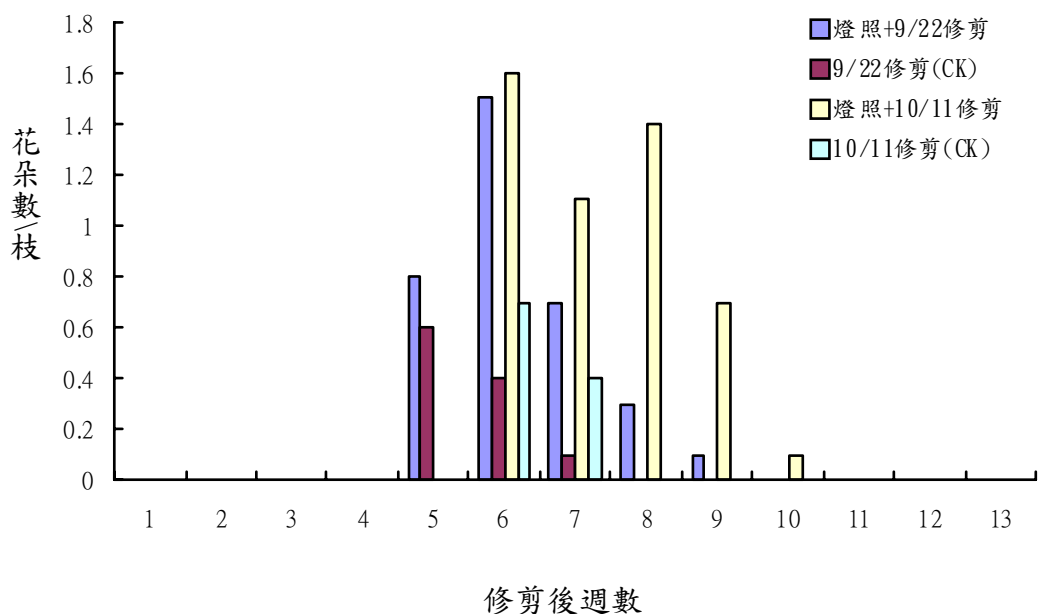


圖 1. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理後之枝條開花情形（2012 年）

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，未做留果調查。處理後之產期及果實品質調查結果如圖 2 及表 2。9 月 22 日修剪者，對照組果實於 3 月中旬至 4 月上旬採收，主要產期在 3 月下旬，處理組果實則在 4 月份採收，較對照組延遲 10-20 天；果實品質方面，處理組之果實平均果重 717.2 公克、果肉可溶性固形物含量 28.1° Brix，均顯著高於對照組之 547.8 公克及 23.8° Brix；果實色澤及採後軟熟日數等性狀則無顯著差異。10 月 11 日修剪者，果實於 4 月下旬至 5 月上旬採收，主要產期在 5 月上旬，果實平均果重 618.5 公克，果肉可溶性固形物含量 23.5° Brix。各處理（含對照組）之果實在採收後置於室溫下 6-8 天均能正常軟熟，且具有商品價值。

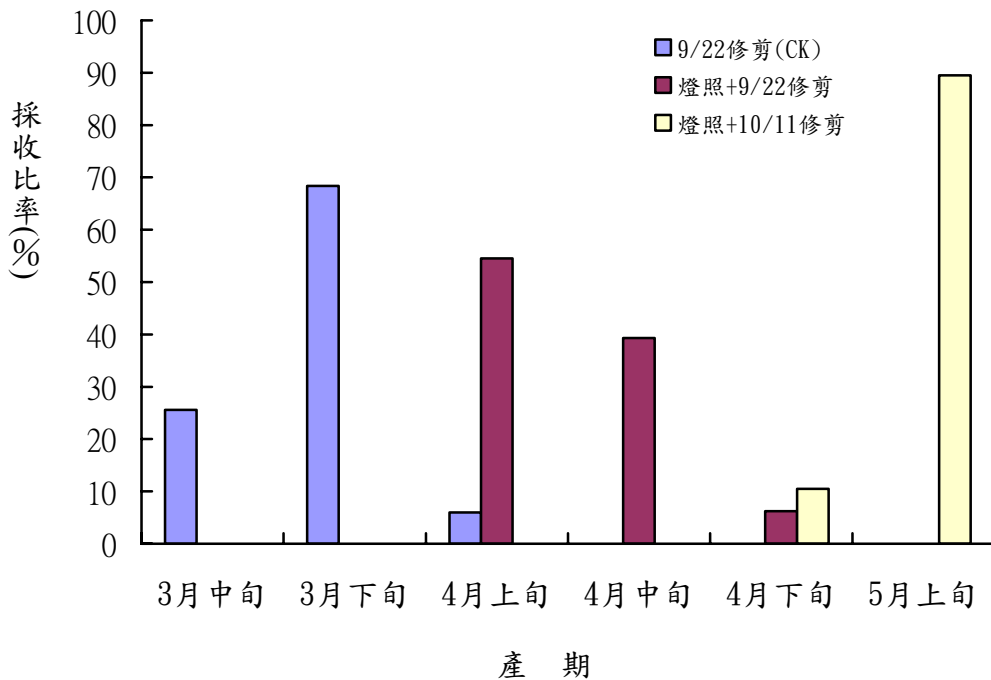


圖 2. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理後之產期分布（2012 年）

表 2. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之果實品質表現 (2012 年)

處理	重量 (克)	果目顏色			果長 (毫米)	果寬 (毫米)	果高 (毫米)	可溶性 固形物 (%)	軟熟 天數
		L	a	b					
燈照+9/22 修剪	717.2a ^z	81.7a	-17.7a	39.2a	136.2a	121.8a	158.1a	28.1a	7.8a
燈照+10/11 修剪	618.5ab	81.8a	-17.1a	39.8a	105.9ab	105.1a	124.1ab	27.2a	6.5a
9/22 修剪(CK)	547.8b	82.3a	-17.0a	38.1a	102.5b	99.6a	116.7b	23.8b	6.8a

^z:表內數值以 LSD p<0.05 檢測，英文字母相同者表無顯著差異。

(二)2013 年試驗

2013 年於 9 月天兔颱風過後，選擇受害嚴重之卑南鄉沈峰義先生果園進行試驗。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 3 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)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，且花朵之授粉著果率亦不佳(圖 4)。

本(2013)年度卑南鄉試區 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，推測為受到氣溫之影響。分析比較兩試驗園之氣象資料(圖 5)，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°C，因此推論鳳梨釋迦花朵於發育過程中易受低溫影響。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；周等（2008）研究，鳳梨釋迦高溫有助於花芽萌發之報告相似。

表 3. 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）

處 理	萌芽率(%)	開花率(%)	花朵數/枝
燈照+9/23 修剪	100.0a ^z	100a	9.0a
9/23 修剪(CK1)	100.0a	22.4c	1.1c
燈照+10/7 修剪	100.0a	80.0b	9.5a
10/7 修剪(CK2)	100.0a	3.7d	1.0c
燈照+10/21 修剪	100.0a	30.0c	4.5b
10/21 修剪(CK3)	98.7b	0.0d	0.0d

^z：表內數值以 LSD p<0.05 檢測，英文字母相同者表無顯著差異。

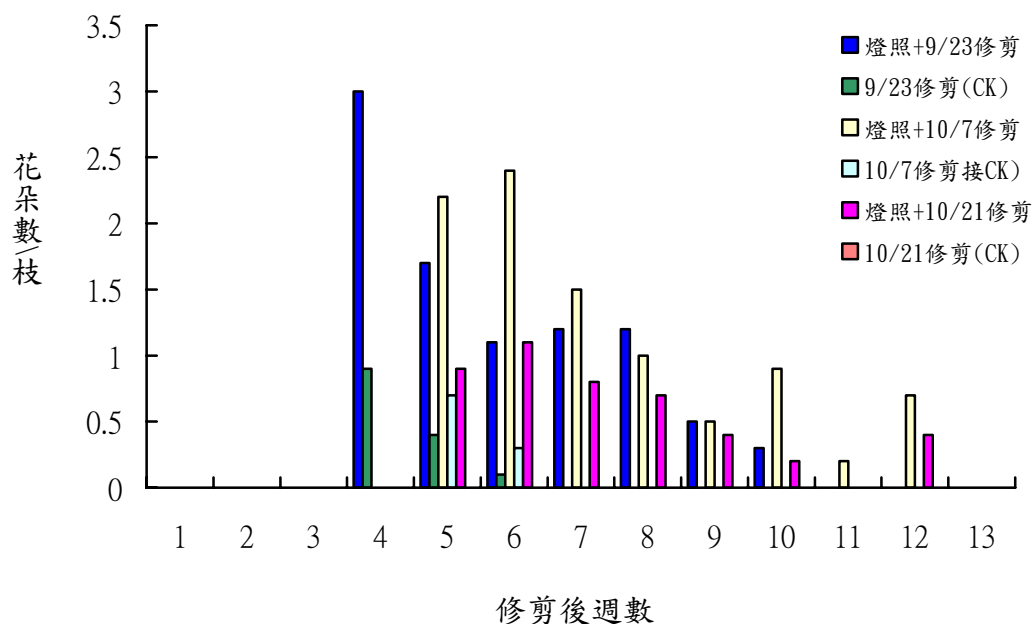


圖 3. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之枝條開花表現（2013 年）



圖 4. 卑南鄉鳳梨釋迦試區 2013 年 12 月份之花朵發育不佳（左）與開花異常情形（右）

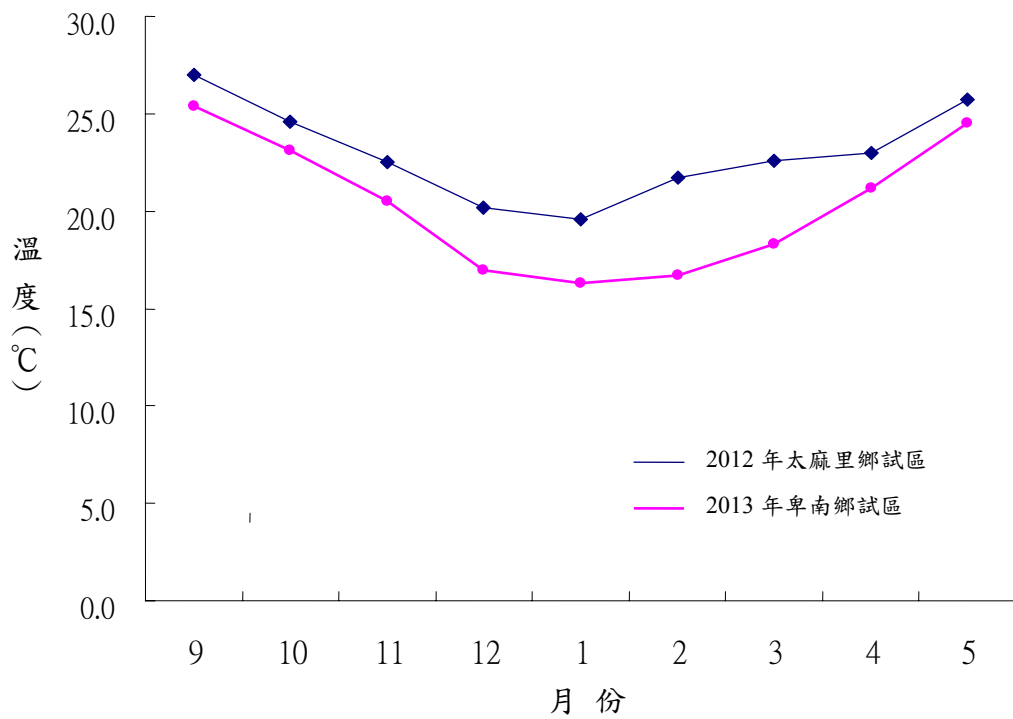


圖 5. 兩試區 9 月至翌年 5 月之平均氣溫變化（太麻里試區 2012-2013 年，卑南試區為 2013-2014 年）

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 6 及表 4。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；處理組之果實平均果重 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則無顯著差異。10 月 7 日修剪者，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 5），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，又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，所以不具經濟生產價值。

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。

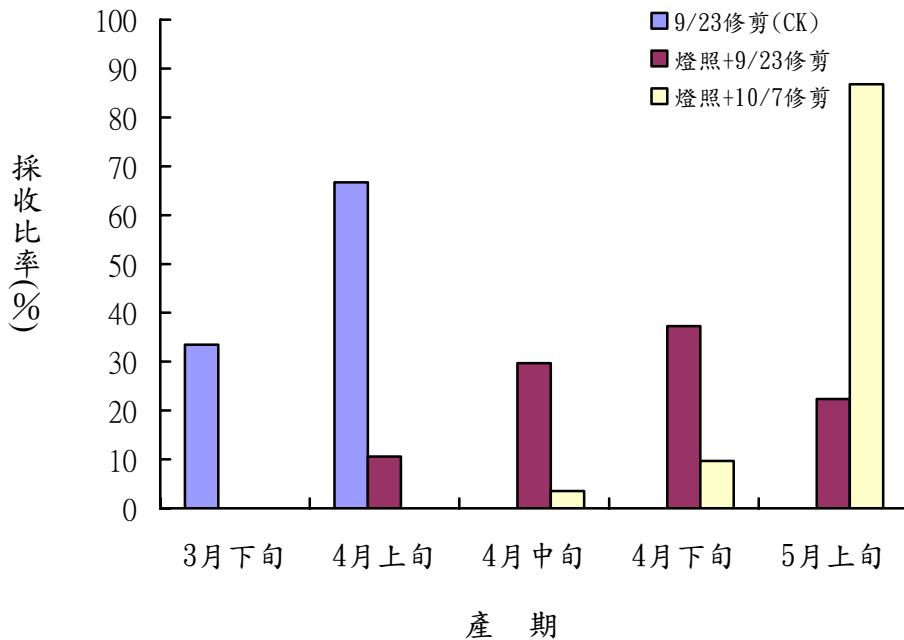


圖 6. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之產期分布 (2013 年)

表 4. 鳳梨釋迦夜間燈照及不同時期修剪處理之果實品質表現 (2013 年)

處理	重量 (公克)	果目顏色			果長 (毫米)	果寬 (毫米)	果高 (毫米)	可溶 性固 形物 (%)	軟熟 天數
		L	a	b					
燈照+9/23 修剪	565.5a ^z	55.8a	9.54a	35.1a	114.7a	108.1a	107.8a	24.5a	5.8a
燈照+10/17 修剪	425.2b	56.9a	9.44a	36.2a	101.5b	101.2b	99.1b	25.6a	6.2a
9/23 修剪(CK)	461.3b	54.3a	9.18a	34.1a	103.5b	99.5b	102.4ab	23.3a	5.6a

^z: 表內數值以 LSD $p < 0.05$ 檢測，英文字母相同者表無顯著差異。

四、結論

臺東地區在 7-9 月間常遭遇颱風侵襲，此時正值鳳梨釋迦開花或幼果期，往往造成果農極大損失。由 2012 至 2013 年之試驗結果顯示，於 10 月上旬前，應用夜間燈照及修剪處理之技術可以促成鳳梨釋迦在 11-12 月間開花，開花率達 70% 以上，花數多且花期長達 5 週。植株亦因燈照處理，枝條之新梢可持續生長，

提供光合產物予果實發育所需，可達到延後產期及促進果實肥大效果。而風災過後 10 月上旬前，以修剪配合夜間燈照技術，可促進鳳梨釋迦再次開花結果，且果實具商品價值，達到災後快速復育之目的。惟 10 月上旬以後若遭受風害，利用此技術雖仍可促進開花，但授粉及果實發育易受低溫影響，造成果實生育受阻甚至無法發育，果品無商品價值，故 10 月上旬以後之復育技術仍需進一步研究。

參考文獻

1. 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)：35-45。
2. 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。
3. 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。
4. 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 129-140。
5. 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）。
6. 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。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。
7. 盧柏松、江淑雯。2012。番荔枝焚風災害及災後復育參考手冊。臺東區農業改良場技術專刊《特 50 輯》。
8. 顏昌瑞、張鳳如。1997。仙人掌紅龍果（*Hylocereus undatus* Britt. & Rose）之產期調節。提升果樹產業競爭力研討會專輯 III:163-170。
9. George, A. P. and R. J. Nissen. 1987. The Effects of Root Temperature on Growth and Dry-Matter Production of *Annona* Species. *Sci Horti-Amsterdam*. 31: 95-99.

10. 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.
11. 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.
12. 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.

搬運車附掛施肥撒布裝置之試驗研究

黃政龍¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 助理研究員

摘 要

研成之施肥撒布裝置以果園常用之 6 馬力小型搬運車為載具，載台附掛動力撒布機、撒布管及肥料桶作為施肥機構，施肥時以撒布機為動力，利用其鼓風機產生氣流，流經具有文氏管結構之撒布管，將肥料均勻撒布於車台兩側。肥料桶下方有流量閘門，可調節施肥量，每分鐘可撒布 8-26 公斤複合肥料。於番荔枝果園，撒布量為 32-156 公斤/0.1 公頃，作業效率 4-6 分鐘/0.1 公頃，肥料撒布集中於車臺兩側 2 公尺處，剛好位於樹冠下，機械高度 120 公分，可適用一般果園取代人工施肥作業。本機已取得中華民國新型專利並完成技術移轉，未來推廣農友使用期可提升果園施肥效率。

一、前言

臺東地區番荔枝栽培面積超過 5,200 公頃，是最大宗的經濟果樹，每年可採收夏、冬兩期作。因果樹的營養攸關植體生長，適量的施肥可提高果實產量及品質。成年番荔枝果樹依施肥推薦量，以每公頃種植 800 株，施用農友慣用的台肥 1 號複合肥料計算，每公頃夏期果約需 1,320 公斤，冬期果約需 1,080 公斤，全年共需施用 2,400 公斤。目前大多以人工撒施，一般分 6-8 次撒施於果樹冠下，每 0.1 公頃約需 30 分鐘/人，是費時費力之田間工作，且肥料無法均勻撒布，僅集中部分區域，因此亟需開發機械輔助人力作業。

為提升施肥工作效率，本場曾開發大型及小型附掛式果園施肥撒布機。大型以 12 馬力柴油引擎為動力，四輪傳動、四輪轉向，最大撒布寬度兩側達 12 公尺，作業時可隔行行走，肥料箱一次可裝化學肥料 400 公斤，1 公頃果園撒布 22~27 分鐘即完成，較人工作業可節省 90% 以上工作時間。對小面積果園農戶另

開發小型以割草機承載之施肥機施肥，較適合粒狀複合肥料的施用，施肥箱容量可裝 150 公斤複合肥料，以割草機之動力輸出軸驅動撒布盤撒，撒布距離較近，小面積農戶果園施肥亦能機械化，符合其經營投資效益。在番荔枝果園作業，每公頃約 1 小時即完成，撒布寬度兩側達 8 公尺，與人工作業比較，可節省 60%以上工作時間。

本場開發之大型施肥機械，因機型大、機構多、造價高，農友在成本考量下，尚未能普遍推廣使用。而小型附掛式施肥撒布機則因東改型割草機停產，撒布裝置無法附掛於其他型式割草機，因此並無推廣。又無論大型或小型之撒布機，因皆使用離心原理進行肥料拋撒，離心撒布盤需高速旋轉並與肥料接觸，使用後若無立即澈底清潔且上油保養，機件將因長期與肥料接觸，容易鏽蝕而無法使用。因此，綜合上述亟待解決的問題，本場特研製搬運車附掛施肥撒布裝置，期以開發低成本、結構簡單，高效率之施肥撒布機供農友使用，提升果園施肥效率。

二、材料與方法

(一)試驗材料

以市售 6.5 馬力小型搬運車、背負式鼓風肥料撒布機，配合自製不鏽鋼肥料桶、肥料撒布管、肥料桶支架等為研製材料。

(二)試驗方法

1. 搬運車附掛施肥撒布裝置研製

- (1) 改裝背負式鼓風肥料撒布機，拆除原有小容量肥料桶並封閉原肥料桶開口。
- (2) 設計製作肥料撒布管，包括具文氏管結構之入料管及 Y 型結構之撒布管。
- (3) 製作不鏽鋼肥料桶、肥料桶支架、肥料流量調節閘門及肥料左右調節閘門，並將上述結構安裝於小型搬運車後方載臺備用。

2. 田間試驗

利用研成之搬運車附掛施肥撒布裝置，測試並調查其各項性能，包括撒布機引擎轉速與風速關係、撒布量、撒布分佈、田間作業效率及撒布種類等機械性能表現。

三、結果與討論

(一)搬運車附掛施肥撒布裝置研製

研成之搬運車附掛施肥撒布裝置如圖 1，利用市售之搬運車產品，可節省開發及購置成本，如農友已購置搬運車，則可直接改裝運用。考量果園操作條件，以常用之中、小馬力型式為主。本機以 6 馬力小型搬運車為載具。開發完成之 240 公斤肥料桶，所需之載臺尺寸為 80 公分×120 公分。因載臺需承載鼓風撒布機、肥料桶、肥料及撒布管等，故搬運車載重至少需 300 公斤以上。另載臺材質為可方便拆卸之木板，以方便日後加工及附掛拆卸。



圖 1. 研成之搬運車附掛施肥撒布裝置

本施肥撒布裝置以氣流為動力進行肥料撒布，與傳統離心撒布原理不同。其氣流動力來源乃以一般背負式鼓風肥料撒布機之鼓風機改裝而成，將原有肥料桶拆除，降低高度並減少空間，且另製作擋板，將肥料桶開口阻絕，以防止氣流由上方吹出。鼓風機安裝於搬運車駕駛座後方，可方便操作鼓風機之引擎油門，並以 30 毫米角鐵製成之框架固定。本機為使用昶維 CW639 背負式動力撒布機改裝研製而成。

肥料桶使用厚度 1.5 毫米之不鏽鋼板製成，外型尺寸如圖 2。肥料桶以 1 英吋圓管製成框架固定於車臺木板上，可容納 240 公斤複合肥料，料桶斜板最小角度為 35 度，可避免肥料無法順利滑下情形。肥料桶上方設置每英吋 2 目之不鏽鋼網，可將結塊之肥料篩除，以免阻塞下方閘門及撒布管。肥料桶下方具有閘門結構，可調節肥料流量。為有效控制流量，閘門開度以 6 毫米圓棒連接於駕駛座旁控制桿；控制桿固定座以螺絲固定於車台，使控制桿可連同整個結構，方便獨立拆卸。

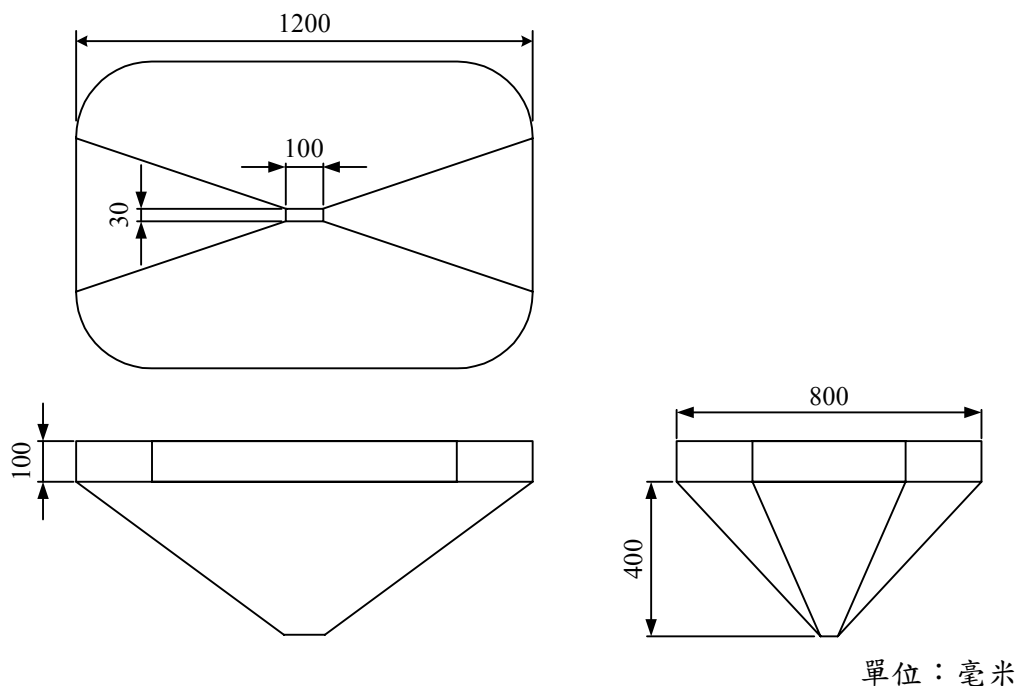


圖 2. 研成之肥料桶結構

撒布管以 PVC 管為主體，先經文氏管結構，再經 Y 形管將肥料導向車臺兩側。文氏管結構以 3-1/2" 管組成，上方接一弧形漏斗而成，弧形漏斗可使用市售肥料撒布機零件修改而成，外面以環氧樹脂成形。目前 PVC 管無 Y 形管結構，後方 Y 形管結構以環氧樹脂成形，再與 45 度 PVC 彎管連接而成，並於上方鑽 6 毫米孔，安裝 70 毫米×50 毫米之橢圓形控制閘門，可同時調整兩側肥料流量之平衡，或將一側關閉進行單邊撒布。閘門同樣以 6 毫米圓棒連接於駕駛座旁控制桿，與出料閘門控制桿固定於同一座上。

研成之撒布裝置於施肥時是以撒布機為動力，利用鼓風機產生氣流，經有文氏管結構之撒布管，可產生負壓吸力，不會產生揚塵。文氏管上方接肥料桶下方出口，肥料因重力及文氏管產生之吸力，落入撒布管後隨氣流吹送，最後由 Y 形結構撒布管，均勻撒布於車台兩側田區。肥料利用氣流輸送撒布，其優點為結構簡單不需特別保養，無活動機構與肥料接觸，不會因肥料侵蝕產生機構故障。且與肥料接觸之部位為不鏽鋼及 PVC 材質，不易產生鏽蝕問題，使用後以清水沖洗即可，保養容易，故障率低，為一兼具高效率、低故障及低成本之施肥機械。

(二)搬運車附掛施肥撒布裝置田間試驗

1. 撒布機轉速、風量及噪音試驗

為了解本研成之撒布機作業效能，使用昶維 CW639 背負式撒布機進行測試。分別將油門位置固定於最小之 1、1.5、2 及 2.5，使用轉速計測量撒布機引擎轉速，並使用噪音計及風速計，量測操作者耳朵位置之噪音值及出口風速。各量測 4 次取平均值，量測結果如圖 3。得知撒布機引擎轉速越高，噪音及風速越大。撒布機於正常操作之油門位置，其噪音值即已超過 90 分貝，因此建議操作時需配帶耳罩保護。

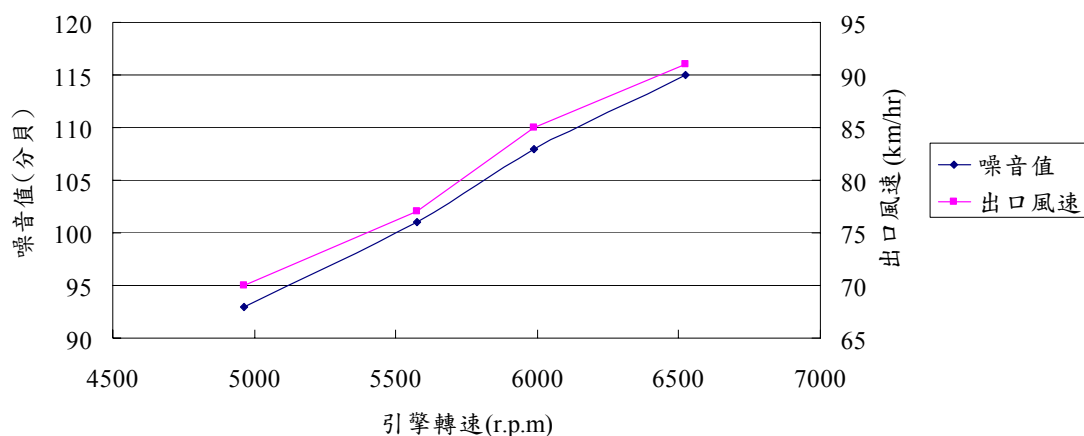


圖 3. 撒布機之噪音與風速關係圖

2. 肥料桶閘門開度及肥料量試驗

試驗使用 43 號複合肥料，測試本裝置有效施肥量，將撒布機油門位置分別使用 1、1.5 及 2，配合肥料桶閘門開度，分別為小（開口 2 公分）、中（開口 4 公分）及大（開口 6 公分），量測每分鐘肥料流量，取 2 次平均，結果如表 1。顯示利用肥料桶閘門開度與撒布機油門位置之不同組合，肥料流量介於每分鐘 8.78 至 26.34 公斤。閘門開度越大，肥料撒布量越大，風速越大撒布量亦會增加，但增幅不大。因此，閘門開度較撒布機油門位置對肥料流量影響較大。未來田間作業時，固定撒布機油門位置，以閘門調節即可得較大肥料流量變化，不需再改變撒布機油門位置。

表 1. 不同肥料桶閘門開度與撒布機油門位置對肥料流量影響

肥料桶 閘門開度	撒布機油門位置		
	1	1.5	2
1	8.78	10.02	11.05
2	17.23	18.11	18.69
3	25.42	25.16	26.34

3. 撒布距離與分布試驗

為瞭解研成之撒布裝置之肥料撒布距離與分布，使用 43 號複合肥料測試。將水稻秧苗盤排列於撒布裝置兩側，以 3×10 之陣列排列，並編號稱重紀錄。試測時撒布機油門位置分別使用 1、1.5 及 2，肥料桶閘門開度為中（開口 4 公分），撒布 1 分鐘，量測各水稻秧苗盤內肥料重量，結果如圖 4。油門位置在 1、1.5 及 2 時，肥料的最多落點分別在車臺兩側之 135、165 及 195 公分處。可知當引擎轉速越快，風速越快，肥料落點則越遠。

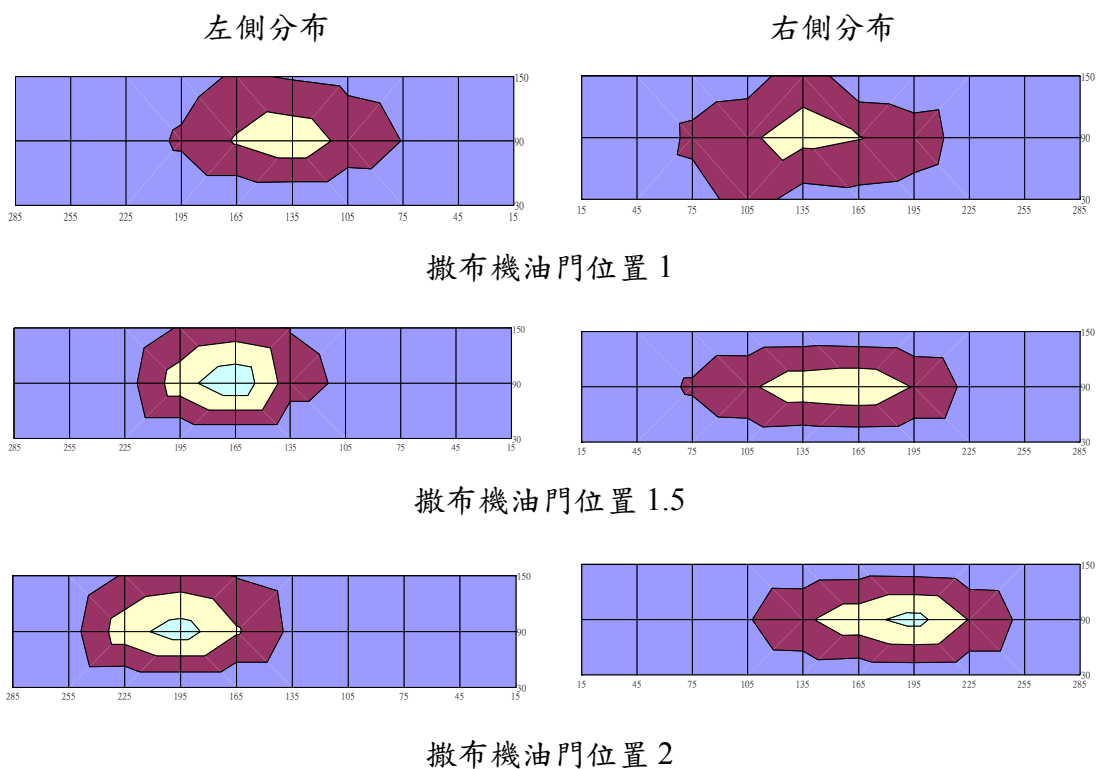


圖 4. 撒布機油門位置與撒布落點分布

4. 搬運車速試驗

因本研製之施肥撒布裝置乃附掛於賜合牌 SH-26GW 搬運車，因此測試瞭解該搬運車引擎轉速及車速對施肥作業效率之影響。在引擎怠速及一

般操作油門位置時，先利用轉速計量測引擎轉速，並於平坦道路行駛 100 公尺以測量時間，測試 3 次後計算平均車速，結果如下表 2。因這類小型搬運車之高、低速間換檔可行進間操作，不須停車後變換，故一般田間作業，建議田間操作時直線以高速作業 1 檔，轉彎時以低速 1 檔作業，可兼具操作便利性、安全及效率。

表 2. 搬運車各檔位與速度變化情形

引擎轉速	副變速	1 檔 (公里/小時)	2 檔 (公里/小時)
1,280 r.p.m (一般操作)	低	2.2	6.4
	高	4.3	11.6
750 r.p.m (怠速)	低	1.3	3.8
	高	2.5	6.8

5. 田間作業效率及不同質地撒布試驗

田間實際作業效率分別於太麻里、知本及康樂測試。使用 43 號複合肥料，裝載 6 包共 240 公斤於肥料桶，由不同人駕駛操作以試驗田間作業效率。使用撒布機油門位置 1.5，肥料閘門開度為中（開口 4 公分），搬運車引擎轉速為 1,280r.p.m 時，平均作業效率為 4-6 分鐘/0.1 公頃即可完成。另試驗粉狀苦土石灰、結晶狀氯化鉀及圓柱狀有機質肥料等不同質地之單質肥料撒布情形，結果均可順利撒布，惟粉狀苦土石灰撒布後會造成揚塵，建議與其他單質元素混合後施用以減少揚塵。

四、結論

研成之搬運車附掛施肥撒布裝置，以鼓風機產生氣流，配合專利之撒布管進行果園肥料撒布，具結構簡單，故障率低、保養容易等優點，配合現有搬運車使用，可節省機械購置成本，增加使用率。本撒布裝置可撒布市面上大部分形式之肥料，與人工施肥作業比較，可提升 5 倍以上效率，每 0.1 公頃最多可撒

布 156 公斤肥料，大幅縮短施肥作業時間，極適合一般果園使用。本機已於 2013 年 12 月 1 日取得中華民國新型專利，專利證書號 M466468，並於 2014 年 5 月非專屬授權技術移轉給國內廠商生產銷售，期能以較低的機械成本，大幅降低果園施肥費工與耗時問題，增加農友收益。

參考文獻

1. 林永順、曾得洲。2001。果樹施肥撒布機之試驗研究。臺東區農業改良場研究彙報 12:1-7。
2. 林永順。2008。果園施肥撒布機。臺東區農業專訊 65:16-19。
3. 林永順。2008。割草機附屬承載式施肥機。臺東區農業專訊 63:13-17。
4. 林永順。2012。螞蟻餌劑撒布機研製。臺東區農業專訊 81:2-5。
5. 曾得洲、林永順。1995。果園中耕施肥機之研究。臺東區農業改良場研究彙報 6:71-81。
6. 張繼中。2010。果園肥培及土壤管理。出自“番荔枝生產管理手冊”，32-41。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場。

復耕番荔枝果園之肥料試驗

張繼中¹、廖勁穎²、黃文益²、盧柏松³

¹ 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 副研究員

² 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 助理研究員

³ 行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場 研究員兼分場長

摘 要

土壤有機質為評估土壤健康的重要指標之一，當土壤有機質含量低於 2% 時，土壤地力將受到影響。臺東縣太麻里鄉約 200 公頃番荔枝果園於 2009 年莫拉克颱風時遭流失埋沒，果園於 2011 年復建，而復建之土壤多為沖積砂土或河床土，致果園土壤有機質含量多在 1% 以下，因此本場於復耕番荔枝果園進行肥料試驗，期望能改良土壤，加速番荔枝苗木生長。復耕番荔枝果園施用有機質肥料及化學肥料後，土壤有機質含量亦顯著高於只施用化學肥料之處理，且植株葉片之葉綠素讀值亦以施用有機質肥料及化學肥料處理顯著優於只施用化學肥料之處理，因此當土壤有機質含量偏低時，可增施有機質肥料進行改善，考量成本因素，建議復耕番荔枝果園可施用混合有機質肥料 10 公升/株及台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年，可提升土壤有機質含量及促進番荔枝苗木生長。

一、前言

作物藉由施肥補充所需養分如同人類飲食，過量與不及皆容易引起健康問題。農民長期追求高產量的心理，容易養成過量的施肥習慣，因而使土壤受到破壞，呈現土壤酸化及有機質含量偏低等問題。因此，要落實作物健康管理，要先做好土壤健康管理，使土壤環境得以改善並提升施肥效率，生產健康且高品質的農產品。土壤有機質為評估土壤健康的重要指標之一⁽⁴⁾，土壤有機質可增加土壤對酸鹼的緩衝能力、促進土壤團粒化作用、增加土壤保水能力、提高土

壤保肥能力及肥料有效性^(6,7,8)，當土壤有機質含量低於 2%時，土壤地力將受到影響。而有機質含量偏低可藉由土壤改良資材的使用獲得改善。土壤改良資材大致可分為有機及無機兩類，無機的土壤改良資材有苦土石灰、蛭石等，而有機的土壤改良資材則有稻稈、堆肥等。有許多試驗報告顯示施用土壤改良資材對土壤及作物生產有正面的效果，如蔡等（2008）試驗結果施用蔗渣木屑堆肥、有機液肥及苦土石灰可增加洋桔梗之花梗長度及花苞數。施用堆肥可增加土壤營養元素含量⁽⁵⁾。由上述研究結果顯示，土壤改良資材對於改善土壤環境及作物生產都有正面的效果，因此本文將介紹因莫拉克颱風導致有機質含量偏低之復耕番荔枝果園施用有機質肥料試驗結果，並做為番荔枝果園土壤健康管理之參考。

二、材料與方法

(一)復耕番荔枝果園肥料試驗處理方法

本試驗以臺東 2 號番荔枝 1 年生苗木為供試材料，於太麻里鄉復耕番荔枝果園進行肥料試驗，處理項目分為 1.混合有機質肥料施用量 10 公升/株及台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年（代號 10OF+4CF）；2.混合有機質肥料施用量 10 公升/株及台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年（代號 10OF+3CF）；3.混合有機質肥料施用量 10 公升/株及台肥 1 號複合肥料 2 公斤/株/年（代號 10OF+2CF）；4.混合有機質肥料施用量 20 公升/株及台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年（代號 20OF+4CF）；5.混合有機質肥料施用量 20 公升/株及台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年（代號 20OF+3CF）；6.混合有機質肥料施用量 20 公升/株及台肥 1 號複合肥料 2 公斤/株/年（代號 20OF+2CF）；7.台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年（代號 4CF）；8.台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年（代號 3CF）；9.台肥 1 號複合肥料 2 公斤/株/年（對照組，一般推薦用量，代號 2CF）等 9 處理。化學肥料分 6 次施用，平均每 2 個月施用一次。田間試驗採完全逢機設計，3 重複，每重複 20 株，每處理 60 株。

(二) 土壤及植體分析

1. 土壤分析：每小區採取 2 點表土 0-20 公分之土壤，並充分混合後進行土壤分析。
2. 植體分析：番荔枝於果園施用化學肥料之前及採收果實後，採取植體樣品進行分析，每小區採取 30 片非結果枝之第 3 或第 4 葉進行植體分析。

上述土壤及植體分析方法依據張（1981）發表方法進行分析。

(三) 統計分析：調查及分析數據以農委會 SAS-EG 進行統計分析。

三、結果與討論

(一) 肥料對復耕番荔枝果園土壤之影響

1. 施用不同用量有機質肥料後對復耕番荔枝果園土壤之影響

土壤分析結果顯示（表 1），在相同的化學肥料施用量時，只有混合有機質肥料施用量 20 公升/株並施用台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年（20OF+3CF）處理，土壤有機質含量顯著優於混合有機質肥料施用量 10 公升/株並施用台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年（10OF+3CF）處理，而土壤有效性磷及交換性鉀含量則無顯著差異；在相同的化學肥料用量時，施用有機質肥料處理者土壤之有機質及有效性磷含量均顯著優於只施用化學肥料處理，例如有機質肥料 10 公升/株並施用台肥 1 號 4 公斤/株/年（10OF+4CF）處理顯著優於只施用台肥 1 號 4 公斤/株/年（4CF）處理者。而土壤交換性鉀含量只有施用有機質肥料及台肥 1 號 4 公斤/株/年（10OF+4CF 及 20OF+4CF）者之土壤交換性鉀含量顯著優於只施用化學肥料處理者。由上述結果顯示在土壤有機質含量偏低之果園施用化學肥料時，有機質肥料施用量不會影響土壤有效性磷及交換性鉀含量，但優於只施用化學肥料之處理。

2. 施用不同量化學肥料對復耕番荔枝果園土壤之影響

依據土壤分析結果（表 1），在相同的混合有機質肥料施用量時，土壤有機質含量無顯著差異，而土壤有效性磷含量則以施用台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年及 4 公斤/株/年處理顯著優於 2 公斤/株/年處理。土壤交換性鉀含量部分，則以施用台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年處理顯著優於 2 公斤/株/年處理，與施用 3 公斤/株/年處理則無顯著差異。而土壤交換性鈣及鎂含量，施用混合有機質肥料後，無顯著差異。由上述結果顯示在施用等量之有機質肥料下，化學肥料台肥 1 號施用量愈多愈能提升土壤磷、鉀營養元素含量，此與文獻結果相同。

表 1. 番荔枝復耕果園施用化學肥料及有機質肥料後土壤營養元素含量之變化

處理項目	酸鹼值	有機質	有效性磷	交換性		
				鉀	鈣	鎂
(毫克/公斤)						
處理前						
Blank	6.3	0.3	6.8	40.2	3185.7	140.5
處理後						
10OF+4CF	6.1a	0.49bc	64.3ab	58.9a	3091.9ab	125.4a
10OF+3CF	6.2a	0.50c	62.9ab	49.4bcd	3148.0ab	121.4a
10OF+2CF	6.2a	0.49bc	56.0c	45.1cde	3099.5ab	118.3a
20OF+4CF	6.1a	0.55abc	65.1a	59.8a	3141.8ab	126.0a
20OF+3CF	6.2a	0.61a	63.9ab	55.4ab	3171.3ab	122.5a
20OF+2CF	6.2a	0.56ab	55.9c	50.5bc	3155.7ab	120.3a
4CF	6.1a	0.42de	58.3bc	45.5cde	3228.8ab	127.7a
3CF	6.1a	0.43e	48.6d	42.7de	3035.4b	116.0a
2CF	6.2a	0.40e	42.1d	39.4e	3244.8a	124.6a

(二) 肥料對復耕番荔枝果園植株葉片營養元素含量之影響

1. 施用不同用量有機質肥料後對植株葉片營養元素含量之影響

植體分析結果顯示（表 2），在相同的化學肥料施用量時，葉片氮、

磷、鉀、鈣、鎂含量無顯著差異。在相同的化學肥料用量處理時，有施用混合有機質肥料處理者之葉片氮、鉀含量均顯著優於只施用化學肥料處理。因此在果園土壤有機質含量偏低，可配合有機質肥料之施用，提升土壤保肥力，增加肥料利用效率。

2. 施用不同量化學肥料對植株葉片營養元素含量之影響

依據植體分析結果（表 2），不論是施用 10 或 20 公升/株的混合有機質肥料，其葉片之氮及鉀含量有隨著化學肥料施用量的增加而有上升的情形，在相同的混合有機質肥料施用量時，葉片磷、鈣、鎂含量無顯著差異，而葉片氮含量則以施用台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年處理顯著優於 2 公斤/株/年處理，與施用 3 公斤/株/年處理則無顯著差異。由上述結果顯示施用較多之化學肥料對於植株吸收營養元素有正面的影響。

表 2. 番荔枝復耕果園施用化學肥料及有機質肥料後植體營養元素含量之變化

處理項目	氮	磷	鉀	鈣	鎂
	------(%)-----				
10OF+4CF	2.86ab	0.12a	1.80ab	1.53a	0.27a
10OF+3CF	2.82bcd	0.12a	1.73ab	1.50a	0.27a
10OF+2CF	2.77de	0.12a	1.50d	1.53a	0.25a
20OF+4CF	2.87a	0.12a	1.86a	1.56a	0.27a
20OF+3CF	2.83abc	0.12a	1.76ab	1.60a	0.26a
20OF+2CF	2.78de	0.12a	1.70bc	1.63a	0.26a
4CF	2.79cde	0.12a	1.56cd	1.56a	0.25a
3CF	2.75e	0.11a	1.45de	1.50a	0.25a
2CF	2.68f	0.11a	1.33e	1.53a	0.24a

(三) 肥料對復耕番荔枝果園植株生長之影響

圖 1 為 2013 年 1 月 24 日至 2013 年 10 月 21 日試驗苗木調查的情形，不論有無施用有機質肥料，皆呈上升的趨勢，試驗苗木於 2013 年 10 月之生

育調查顯示以混合有機質肥料施用量 10 公升/株及台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年 (10OF+3CF) 表現最佳，主幹直徑為 49.98 毫米，較對照組苗木幹徑 46.81 毫米粗，雖然各處理間無顯著差異，但只施用化學肥料之植株主幹直徑較施用有機質肥料及化學肥料細，顯示施用有機質肥料可幫助植株生長；表 3 為樹體體積調查的情形，在施用有機質肥料的情形下，隨著化學肥料的用量增加，樹冠體積有增加的趨勢，所有處理中，以混合有機質肥料施用量 20 公升/株及台肥 1 號複合肥料 4 公斤/株/年表現 (20OF+4CF) 最佳，樹冠體積達到 9 立方公尺。由上述結果顯示，復耕番荔枝果園在施用較多之有機質肥料及化學肥料有促進生長之效果。

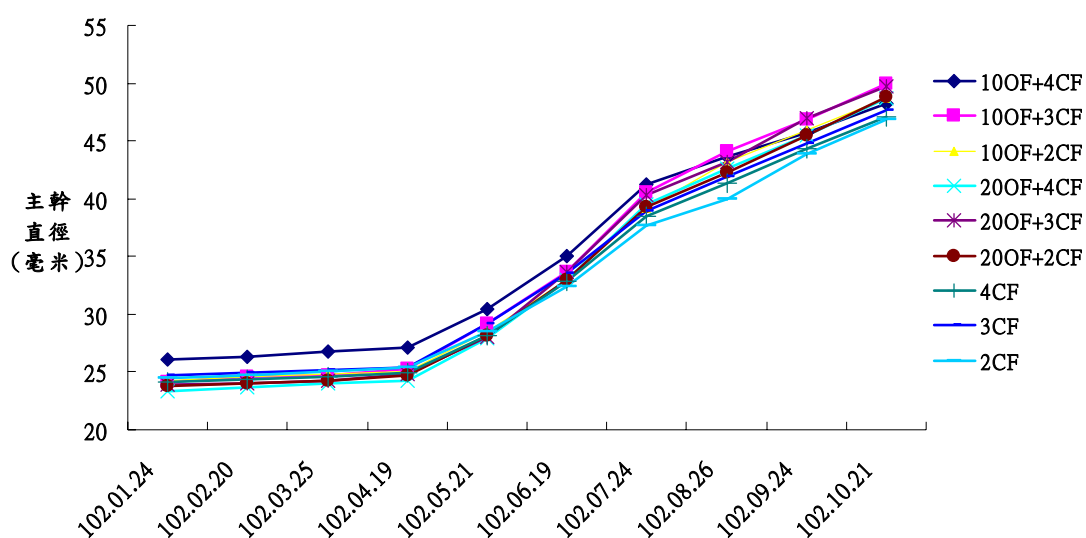


圖 1. 番荔枝復耕果園肥料處理後之植株主幹之生長情形

表 3. 番荔枝復耕果園肥料處理後之植株樹冠體積及葉片葉綠素讀值調查

處理項目	樹冠體積(立方公尺)	葉綠素讀值
100F+4CF	8.9a	31.3c
100F+3CF	8.5a	32.3b
100F+2CF	8.9a	30.8c
200F+4CF	9.0a	34.0a
200F+3CF	8.9a	33.1ab
200F+2CF	8.5a	30.5c
4CF	8.2a	28.5d
3CF	7.9a	27.1e
2CF	8.5a	26.4e

(四)施用有機質肥料後對復耕番荔枝果園植株葉片葉綠素讀值之影響

1. 施用不同用量有機質肥料後對葉片葉綠素讀值之影響

葉綠素讀值調查結果顯示(表 3)，在相同的化學肥料施用量時，只有 200F+4CF 處理之葉綠素讀值顯著優於 100F+4CF 處理，但不論混合有機質肥料施用量 10 或 20 公升/株，在相同的化學肥料用量時，施用混合有機質肥料處理之葉綠素讀值顯著優於只施用化學肥料處理，施用有機質肥料及化學肥料處理之葉綠素讀值高於 30，而只施用化學肥料處理則低於 30，此一現象在番荔枝肥培管理上為第一次發現之情形。

2. 施用不同量化學肥料對葉片葉綠素讀值之影響

依據葉綠素讀值調查結果(表 3)，施用 20 公升/株的混合有機質肥料，其葉綠素讀值調查有隨著化學肥料施用量的增加而有上升的情形，200F+3CF 及 200F+4CF 處理顯著優於 200F+2CF 處理。

四、結論

復耕番荔枝果園施用有機質肥料後，土壤有機質含量顯著高於只施用化學肥料之處理，主幹直徑及樹冠體積雖無顯著差異，但仍以有機質肥料配合化學

肥料之施用生長情形較佳。施用混合有機質肥料後，其葉片之氮及鉀含量有隨著化學肥料施用量的增加而有上升的情形，而葉綠素讀值亦以施用有機質肥料處理顯著優於只施用化學肥料之處理，因此當土壤有機質含量偏低時，可增施有機質肥料進行改善，改善土壤地力並促進作物生長，考量上述試驗結果及成本因素，於復耕番荔枝果園肥培管理，建議可施用混合有機質肥料 10 公升/株/年及台肥 1 號複合肥料 3 公斤/株/年，提升土壤有機質含量及促進番荔枝生長。土壤有機質為評估土壤健康的重要指標之一，因此在番荔枝果園肥培管理上可利用各區農業改良場所提供之土壤營養診斷分析了解果園的土壤有機質含量，適時適量使用土壤改良資材，才能達到土壤健康管理及永續生產之目的。

參考文獻

1. 張愛華。1981。本省現行土壤測定方法。臺灣省農業試驗所特刊 13:9-26。
2. 蔡宜峰、陳俊位、賴文龍。2008。有機肥料及苦土石灰應用在洋桔梗栽培之效應。臺中區農業改良場研究彙報 98：9-20。
3. 謝慶芳。1991。苦土石灰與微量元素對強酸性砂頁岩沖積土水稻生長與產量之影響。臺中區農業改良場研究彙報 33:37-47。
4. Arias, M.E., J.A. Gonzalez-Perez, F.J. Gonzalez-Vila, and A.S. Ball. 2005. Soil health-a new challenge for microbiologists and chemists. *International Microbiology*, 8:13-21.
5. Binder, D.L., A. Dobermann, D.H. Sander, and K.G. Cassman. 2002. Biosolids as nitrogen source for irrigated maize and rainfed sorghum. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 66:531-543.
6. Celik, I., I. Ortas, and S., Kilic. 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a Chromoxerert soil. *Soil Till. Res.* 78：59-67.

7. Kaye, N.M., S.C. Mason, D.S. Jackson, and T.D. Galusha. 2007, Crop rotation and soil amendment alters sorghum grain quality. *Crop Science*, 47:722-729.
8. Tejada M., J. L. Gonzalez, A. M. Garcia-Martinez, and J. Parrado. 2008. Effect of different green manures on soil biological properties and maize yield. *Biores. Technol.* 99 : 1758-1767.

番荔枝果園健康管理之研究—病蟲害管理篇

蔡恕仁¹ 李惠鈴² 林駿奇³ 許育慈³ 吳威志⁴

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 副研究員兼課長

²行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 副研究員

³行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 助理研究員

⁴國立臺灣大學植物醫學碩士學位學程 研究生

摘 要

臺東地區番荔枝病害以炭疽病最為嚴重，蟲害則以粉介殼蟲最為重要，農藥殘留檢驗不合格者亦以殺蟲劑最為常見。病蟲害防治首重清園管理，可降低初級感染源密度，有效減少病蟲害的威脅並降低防治成本，但卻是農民最容易忽略的工作。炭疽病菌具潛伏感染特性，不同地區分離之菌株對於防治藥劑的表現不同，室內藥效測試以 50%撲克拉錳可溼性粉劑 6,000 倍和 25.9%得克利水基乳劑 1,500 倍效果較佳。新發現番荔枝輪斑病 (*Cristulariella* spp.)，主要發生於冬季低溫時，以番荔枝臺東 2 號最為感病，鳳梨釋迦為抗病。番荔枝發生的粉介殼蟲類以太平洋臀紋粉介殼蟲 (*Planococcus minor*) 為主，絲粉介殼蟲 (*Ferrisia virgata*) 偶爾發生。粉介殼蟲類與螞蟻雖有互利共生的關係，但並非果園內所有螞蟻種類皆與粉介殼蟲有關，防治粉介殼蟲的策略仍應以降低粉介殼蟲的田間族群密度為主。使用具移行性且對天敵影響較輕微之藥劑，可對藏匿於隱蔽處的粉介殼蟲若蟲發揮效果，降低粉介殼蟲的族群；而非一味地使用觸殺性藥劑，將天敵一併消滅。若能將粉介殼蟲持續地壓制在低密度的狀況下直至套袋前，於套袋前可選用具系統性及觸殺性的藥劑進行防治，即可確保整體防治成果。

一、前言

番荔枝 (*Annona squamosa* L.) 英文名稱為 sugar apple，為番荔枝科 (Annonaceae) 番荔枝屬 (*Annona*) 之半落葉性小喬木，生長勢強，原產於熱帶美洲，喜溫暖乾燥的環境，不耐寒冷，適合生長於深厚肥沃排水良好的砂壤土。因果形奇特，幼果期外觀像「荔枝」，且自國外引入，故稱為「番荔枝」；又因果實表面有很多突起之鱗目，狀似釋迦牟尼佛之頭頂飾物，因此俗稱「釋迦」。其果實具特殊香氣，果肉甜度高，約 18~25°Brix。全世界番荔枝產業以臺灣栽植最具規模，又以臺東所種植的面積最多 (占全臺 86.8%)，其產量、品質及市場價格變動，均直接影響本區之農村經濟。

番荔枝早期僅供庭園栽植，管理粗放，果實小、產量低，果實一年一收，產期集中於 7~9 月間，不耐貯存，所以不受重視。臺東地區於 1975 年開始進行經濟栽培，由於適應性良好及產期調節技術之開發，果實一年可兩收，使栽培面積急速增加。1993 年更因人工授粉技術推廣，使果實品質大幅提升，產量大增。品種方面，從早期的「細鱗」、「粗鱗」等地方品系，陸續選育出「軟枝」、「臺東 1 號」(都蘭種) 及「臺東 2 號」(大目種) 等品種(系)。目前以「臺東 2 號」最受歡迎，其果型大、品質佳、產量高且較耐貯運。

而另一同屬果樹—鳳梨釋迦 (atemoya) 為 1908 年在美國以冷子番荔枝 (*A. cherimola*) 與番荔枝 (*A. squamosa*) 雜交所育成之雜交種 (*A. cherimola* × *A. squamosa* 或 *A. squamosa* × *A. cherimola*)。果肉甜中帶酸，有熱帶水果鳳梨之風味，故俗稱「鳳梨釋迦」。臺灣於 1965 年曾自以色列引進鳳梨釋迦「Gefner」品種試種，但因 7~11 月間生產之果實在採收後易自果柄處裂果，導致果實發霉無商品價值，故未推廣；迄 1990 年本場將番荔枝產期調節技術應用於鳳梨釋迦，生產冬期果以避免採後裂果情形，始形成產業。之後又陸續引進「African Pride」、「Hillary White」、「Pink's Mammoth」等品種，使產業得以快速發展。為使產業發展穩定，2002 年開始推動果品外銷工作，2003 年外銷量 2.8 公噸，之後在行政院農業委員會農糧署、本場、臺東地區農會及鳳梨釋迦產銷班共同攜手合作

推動下，外銷數量呈倍數成長，至 2013 年外銷量已達 8,897 公噸，成為臺灣出口水果首位，出口值約 1,807 萬美元，為本區最重要經濟果樹⁽¹⁾。

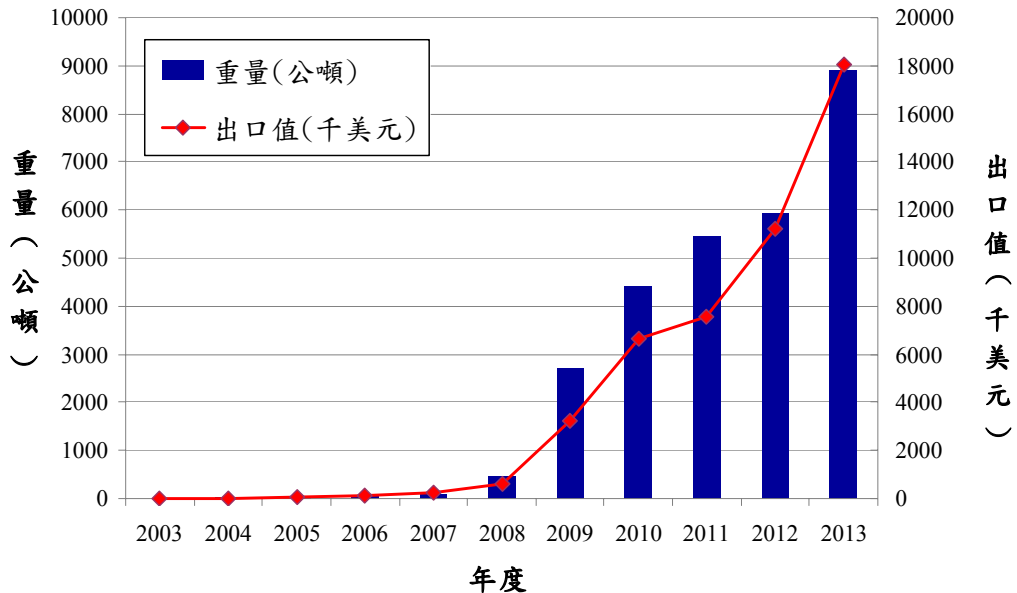


圖 1. 臺灣番荔枝（含鳳梨釋迦）2003~2013 年出口情形

臺東縣番荔枝栽培面積約 5,146 公頃，占全臺栽培面積之 86%，其中番荔枝栽培面積約 3,446 公頃、鳳梨釋迦約 1,700 公頃，產值 20 億元。目前產業仍面臨許多問題，在生產上，人工授粉技術、環境及花粉特性會影響著果率及果型，栽培期間土壤水分控制不良或遭遇低溫容易造成裂果，影響產量；又果實採收後易軟熟，不耐儲藏，若以低溫貯藏，則易發生寒害使果實褐化，影響外銷；在肥培管理上，部分栽種土地有土壤酸化、有機質含量偏低情形，影響果實產量；在病蟲害方面，近年來番荔枝炭疽病因氣候因子影響發生較為嚴重，蟲害則以粉介殼蟲類、果實斑螟蛾、葉蟎類及東方果實蠅等為主要重要害蟲，而粉介殼蟲類及葉蟎類之安全用藥問題仍待解決。本研究針對病蟲害發生情形進行監測，推薦正確防治時機，建立番荔枝健康管理生產模式。

二、材料與方法

(一) 病害監測及研究

1. 菌株來源：於臺東市本場及康樂地區、太麻里鄉、卑南鄉初鹿村、東河鄉等番荔枝栽培區取回病果及病葉，從病斑處分離病原菌，並回接寄主果實或葉片確認病原性後，於 PDA 培養基上純化培養保存，供後續試驗。
2. 生長溫度試驗：將純化於 PDA 培養基之菌株，以打孔器取出菌絲塊，置於 PDA 培養皿中央，再放置於生長培養箱（12L：12D）內，溫度設定有 8、12、16、20、24、28、30、32、36 及 40℃，共 10 種不同溫度，每處理 3 重複，7 日後量取菌絲生長直徑。
3. 室內藥劑測試：以現行核准登記使用於番荔枝炭疽病之 11 種藥劑進行測試。將純化培養於 PDA 之各地區菌株，以打孔器取出菌絲塊，置於含藥劑之 PDA 培養皿中央，並以無藥劑之 PDA 為對照組，再放置於 28℃ 生長培養箱內，每處理 3 重複。7 日後量取菌絲生長直徑，並以對照不處理之菌絲生長直徑換算抑制率（%）。

$$\text{抑制率 (\%)} = \frac{\text{藥劑處理之菌絲直徑}}{\text{對照不處理之菌絲直徑}} \times 100\%$$

4. 將鳳梨釋迦發生黃化植株根部疑似病斑之菌種分離，經實驗室培養後，以鳳梨釋迦植株盆栽進行病原性接種測試，觀察其發病情形。

(二) 蟲害監測、粉介殼蟲防治與種類鑑定、粉介殼蟲與螞蟻關係

1. 蟲害監測

以黃色黏蟲紙調查小型害蟲（薊馬類為主），每 2 週調查一次，計算黏蟲紙上的蟲數。

2. 粉介殼蟲防治與種類鑑定

- (1) 粉介殼蟲防治：處理組使用 100 公克/公升 賜派滅水懸劑 2,000 倍於 2014 年 6 月 24 日防治 1 次，對照組未施藥，於果實採收後計算果實粉介殼蟲發生情形。
- (2) 種類鑑定：收集果實或枝條上之粉介殼蟲，送行政院農業委員會農業試驗所應用動物組協助鑑定粉介殼蟲種類。另於果園中懸掛太平洋臀

紋粉介殼蟲與柑桔臀紋粉介殼蟲之性費洛蒙分別誘引雄性粉介殼蟲，協助判斷粉介殼蟲種類。

3. 粉介殼蟲與螞蟻關係

於靠近樹基陰涼處地面設置餌站，45 分鐘後回收餌站與上面之螞蟻，攜回試驗室以解剖顯微鏡鑑定，並依數量分為 5 級，分別為 0 級(無螞蟻)、1 級 (1-10 隻)、2 級 (11-50 隻)、3 級 (51-100 隻)、4 級 (>100 隻)。處理組與對照組於東南西北四方位隨機取枝條、葉背與果實各一處，調查其上面之粉介殼蟲數量、與其有互動之螞蟻種類並採樣。粉介殼蟲數量區分為 5 級，分別為 0 級 (無粉介殼蟲)、1 級 (1-10 隻)、2 級 (11-50 隻)、3 級 (51-100 隻)、4 級 (>100 隻)。採集粉介殼蟲時若遇有螞蟻時，則記錄與粉介殼蟲的互動情形，並採樣粉介殼蟲與螞蟻攜回鑑定。最後計算級數與平均值。

(三) 番荔枝農藥殘留檢驗合格率之比較

將 2012 年至 2014 年 9 月採樣之番荔枝農藥殘留抽驗結果報告整理，分析該作物農藥使用情形及不合格案件之農藥種類。

三、結果與討論

(一) 病害監測及研究

1. 病害監測

臺東地區番荔枝病害以炭疽病最為嚴重，2012 年受蘇拉、天秤颱風侵襲，更造成夏期果嚴重被害。以田間清園管理方式清除落果，可降低病果發生率，經訪談健康管理果園與對照一般果園炭疽病果發生率，分別為 20%及 80%。番荔枝果實常見病害—炭疽病、果腐病及果疫病，炭疽病好發期間以 5 月中旬至 7 月下旬，最適生長溫度為 25-28℃；果腐病以 6 月中旬至 8 月上旬發生，最適生長溫度為 30℃，為一嗜高溫菌；果疫病一般發生在雨季。本場已將簡易病徵區別方法撰寫成農技報導供農民參考使用⁽²⁾。

2. 番荔枝炭疽病 (*Collectotrichum gloeosporioides*) 研究

- (1) 番荔枝炭疽病各分離株：收集轄區番荔枝果園果實及葉片上之 13 株病原菌分離株進行試驗研究，其中 CS10、CS12 二株菌株來源為鳳梨釋迦果實及葉片，CS11 則分離自番荔枝臺東 2 號葉片，其餘 10 株菌株皆由番荔枝臺東 2 號果實分離得之（表 1）。

表 1. 番荔枝炭疽病 13 株分離株之來源

菌株代號	寄主	採集地點
CS1	番荔枝（果實）	臺東市（本場）
CS2	番荔枝（果實）	臺東市（本場）
CS3	番荔枝（果實）	臺東市（本場）
CS4	番荔枝（果實）	臺東市（康樂）
CS5	番荔枝（果實）	臺東市（康樂）
CS6	番荔枝（果實）	太麻里鄉
CS7	番荔枝（果實）	太麻里鄉
CS8	番荔枝（果實）	太麻里鄉
CS9	番荔枝（果實）	太麻里鄉
CS10	鳳梨釋迦（果實）	卑南鄉（頂岩灣）
CS11	番荔枝（葉片）	卑南鄉（斑鳩）
CS12	鳳梨釋迦（葉片）	卑南鄉（斑鳩）
CS13	番荔枝（果實）	東河鄉

- (2) 溫度生長試驗：觀察各菌株生長溫度範圍（表 2），16°C 以下、32°C 以上之菌絲生長直徑多未達 3 公分，菌絲生長直徑達 4 公分以上者之溫度，CS1 菌株在 24-32°C，CS4 菌株在 16-32°C，CS8 菌株在 16-30°C，CS10 菌株在 28-30°C，其餘 9 株菌株落在 20-32°C。而各菌株生長最大直徑之溫度：CS8 菌株為 24°C，CS3、CS12、CS13 三株菌株最適生長溫度為 28°C，CS2、CS9 最適生長溫度為 32°C，其餘 8 株菌株最適生

長溫度皆為 30℃。

- (3) 室內藥劑測試：以現行核准登記使用於番荔枝炭疽病之 11 種藥劑進行測試，抑制率最佳之藥劑有：50%撲克拉錳可溼性粉劑 6,000 倍、25.9% 得克利水基乳劑 1,500 倍，其次為 40%克熱淨（烷苯磺酸鹽）可溼性粉劑 1,500 倍、80%鋅錳乃浦可溼性粉劑 400 倍，再次為 70%甲基多保淨可溼性粉劑 1,000 倍、62.5%賽普護汰寧水分散性粒劑 2,000 倍（表 3）。

表 2. 番荔枝炭疽病於 10 種不同溫度下第 7 天生長情形

病原菌	8℃	12℃	16℃	20℃	24℃	28℃	30℃	32℃	36℃	40℃
CS1	0.00	0.67	1.97	3.77	6.20	6.33	6.70	5.90	1.00	0.00
CS2	0.47	1.80	3.23	5.67	5.93	5.80	6.57	6.87	2.17	0.00
CS3	0.37	1.57	3.27	5.17	5.73	7.63	6.97	6.87	2.00	0.00
CS4	0.23	1.37	4.13	6.57	6.97	5.67	7.60	7.27	2.80	1.13
CS5	0.47	1.30	3.00	4.13	4.70	4.93	5.03	4.63	1.20	1.17
CS6	0.47	1.27	3.93	5.57	5.70	6.37	6.37	5.97	1.73	1.13
CS7	0.43	1.90	3.23	4.40	4.67	5.70	6.37	4.07	2.37	0.00
CS8	0.80	1.80	4.43	4.50	6.63	5.40	5.37	3.77	0.73	0.00
CS9	0.47	1.30	3.13	4.10	5.73	5.27	7.17	7.20	1.50	0.97
CS10	0.53	1.23	2.33	3.23	3.90	4.47	4.73	3.50	1.00	0.80
CS11	0.00	1.03	2.97	5.47	6.03	6.20	6.43	5.47	1.50	0.00
CS12	0.60	1.13	2.23	4.17	5.20	6.43	5.97	5.13	1.20	0.00
CS13	0.00	1.00	2.90	5.23	6.83	7.07	6.87	6.13	1.70	0.50

表 3. 番荔枝炭疽病核准登記藥劑 11 種對 13 株菌株之室內藥效測試

病原菌	藥劑	撲克拉錳	得克利	亞托待克利	百克敏	三氟敏	亞托敏	鋅錳乃浦	免得爛	甲基多保淨	克熱淨 (烷苯磺酸鹽)	賽普護汰寧
CS1		100	100	86.27	79.61	24.71	26.67	100	100	100	100	78.43
CS2		100	100	59.02	52.46	-2.46	4.51	15.57	25.41	84.02	60.25	70.9
CS3		100	100	78.04	65.88	0	0	100	12.16	74.51	58.04	77.25
CS4		100	100	100	36.47	0	0	100	100	100	80.39	36.86
CS5		100	100	100	100	40.78	46.27	24.31	35.69	0	100	100
CS6		100	85.1	84.71	64.31	4.71	9.41	100	100	100	100	82.75
CS7		100	100	100	100	100	100	100	40.39	100	100	100
CS8		69.44	100	82.87	71.76	0	2.78	100	36.11	-18.06	100	100
CS9		100	100	83.33	78.05	-3.66	6.5	100	-3.66	100	63.82	100
CS10		100	100	100	100	27.84	47.06	50.59	42.35	60	66.67	100
CS11		100	100	83.53	68.24	0	0	25.49	36.47	3.92	100	100
CS12		100	100	84.71	74.9	21.96	18.82	25.49	36.08	100	100	70.98
CS13		100	100	86.21	80.6	3.02	-3.88	24.57	100	84.48	100	75.86

3. 2012 年 2 月首次於卑南鄉初鹿村斑鳩新發現之番荔枝輪斑病 (*Cristulariella* spp.)，2013 年陸續於太麻里鄉、卑南鄉、鹿野鄉等三地區發現。病徵僅發現於葉片。初期在葉片上產生不規則黑色病斑，逐漸擴大呈灰白色，病斑有明顯菌絲纏繞，呈輪紋狀。病斑可產生白色錐形孢子，久置後產生黑色菌核，大小約 0.3-0.5 毫米 (圖 2)，生長溫度 16-24°C，最適生長溫度為 20°C；感病性測試以番荔枝臺東 2 號最為感病，其次為軟枝釋迦，鳳梨釋迦為抗病。



圖 2. 番荔枝輪斑病(*Cristulariella* spp.)之粉孢及菌核

4. 鳳梨釋迦黃化植株根部菌種分析：將鳳梨釋迦黃化植株根部發現有黑色不規則疑似病斑，經組織分離得小分歧孢菌 (*Cylindrocladiella* sp.) (圖 3) 及鐮孢菌 (*Fusarium* spp.) (圖 4) 兩種菌株，經接種測試無病原性。田間緊急處理以 50%撲克拉錳可溼性粉劑 1,000 倍灌注，萌芽期黃化現象改善效果顯著。鳳梨釋迦植株發生黃化的原因仍無法斷定，推測最主要是因為近年外銷量大為增加，農民留果數太多造成植株負擔太重所形成的老化現象。植株根部分離所得之疑似病原之真菌種類，經接種處理無發病現象，研判應非病原菌。

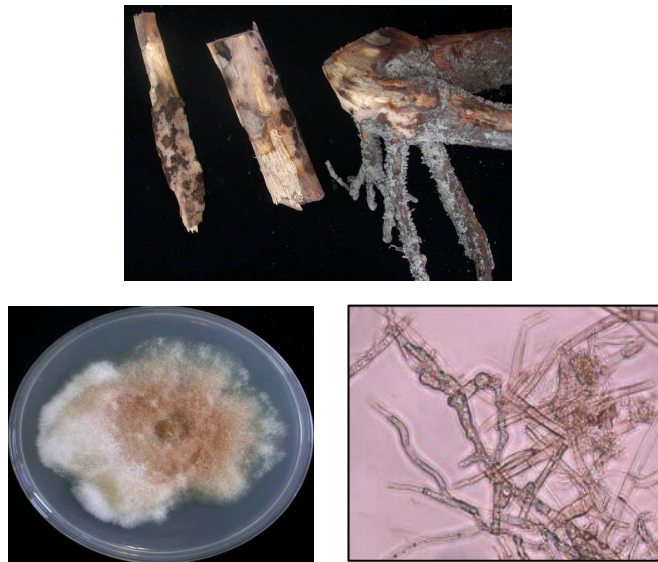


圖 3. 分離自鳳梨釋迦黃化植株根部之小分歧孢菌(*Cylindrocladiella* sp.)

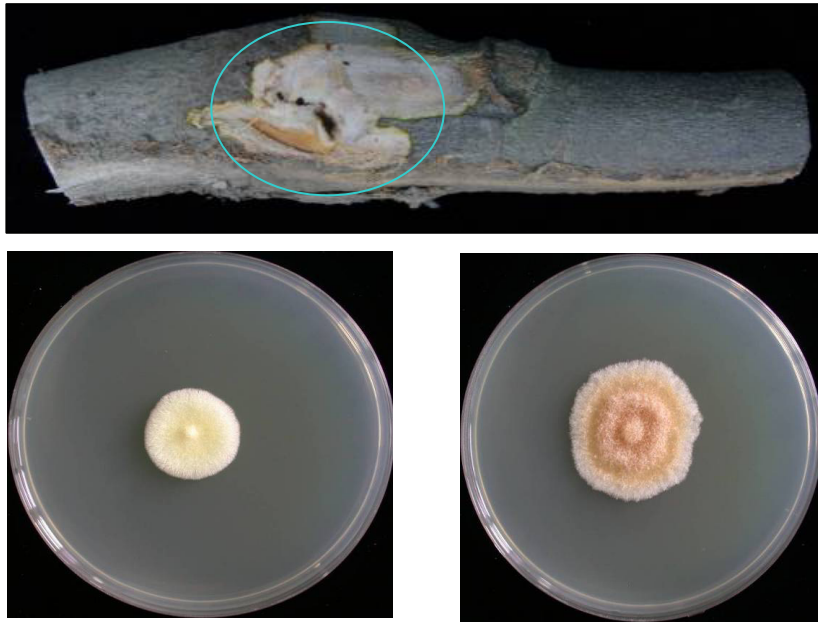


圖 4. 分離自鳳梨釋迦黃化植株之镰孢菌 (*Fusarium* spp.)

(二) 蟲害監測、粉介殼蟲防治與種類鑑定、粉介殼蟲與螞蟻關係

1. 小黃薊馬 3-4 月及 8-9 月各出現一波密度高峰，臺東市及太麻里鄉調查點之平均數量分別為：4 月份 7.9 隻/黏紙/週、7.5 隻/黏紙/週；9 月份 37.4 隻/黏紙/週、62.6 隻/黏紙/週（圖 5）。監測結果發現密度高峰出現於番荔枝的開花期，為有效防治小黃薊馬，應建議於開花期授粉前進行防治工作，以避免番荔枝小果受害，提高果實外觀品質。

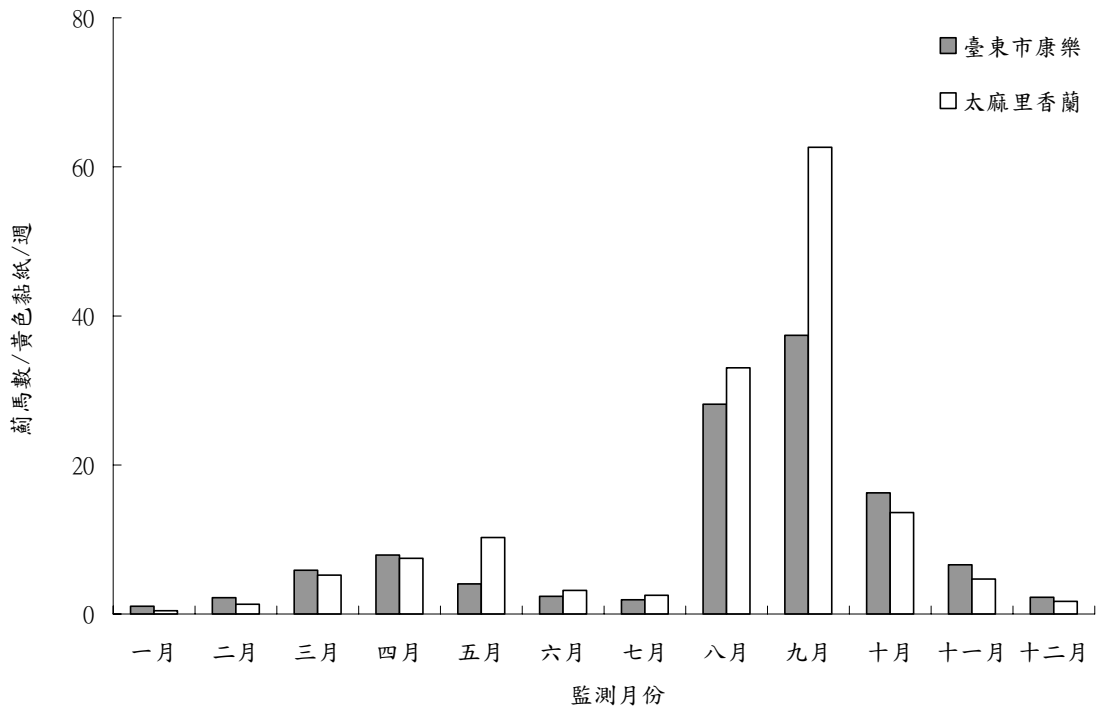


圖 5. 2012-2014 年臺東市與太麻里鄉番荔枝果園每月薊馬數量變化情形

2. 粉介殼蟲防治與種類鑑定

(1) 粉介殼蟲防治

經調查轄區種植鳳梨釋迦農友之用藥情形，在 7 月底至 10 月底 3 個月期間用於防治粉介殼蟲的藥劑每公頃費用約新臺幣 17,800 元，平均 9.3 日施藥一次，每次使用 2 種殺蟲劑（表 4）。以高頻度的施藥防治粉介殼蟲雖然效果良好，惟該地區農友普遍反映葉蟎為害嚴重且不易防治，研判可能與藥劑施用頻度有關。

參考本場對太平洋臀紋粉介殼蟲所做之發生消長與危害程度調查，將施藥時間設定於節氣「夏至」前後，以 100 公克/公升賜派滅水懸劑 2,000 倍單劑防治番荔枝夏期果之粉介殼蟲，在僅施藥一次的情形下，果實採收時計算 200 個果實中含有粉介殼蟲果實數目，粉介殼蟲為害率處理組為 3.5% 且蟲數極少，太平洋臀紋粉介殼蟲的比例亦少於 1/3、雌蟲產卵數量少；對照組為 100% 且蟲體數量很多，主要族群為

太平洋臀紋粉介殼蟲。參照 2013 年冬期果的試驗，於節氣「秋分」、「霜降」時各施用一次前述藥劑，粉介殼蟲為害率處理組為 33%，對照組為 100%。

表 4. 鳳梨釋迦果園粉介殼蟲防治藥劑成本分析（面積 0.8 公頃）

噴藥時間	藥劑 1	藥劑 2	藥劑成本 (元)	時間間隔 (天)
7 月 30 日	納乃得 1,000X	賽速洛寧 3,000X	726	—
8 月 9 日	納乃得 1,000X	賽速洛寧 3,000X	726	10
8 月 18 日	納乃得 1,000X	益達胺 2,000X	592	9
8 月 26 日	納乃得 1,000X	賽速洛寧 3,000X	726	8
9 月 5 日	納乃得 1,000X	賜派滅 1,500X	1,686	10
9 月 17 日	納乃得 1,000X	賜派滅 1,500X	1,686	12
9 月 25 日	陶斯松 3,000X	賜派滅 1,500X	1,867	8
10 月 3 日	陶斯松 3,000X	賜派滅 1,500X	1,867	8
10 月 10 日	陶斯松 3,000X	賽速洛寧 2,500X	1,014	7
10 月 22 日	納乃得 1,000X	賜派滅 1,500X	1,686	12
10 月 31 日	納乃得 1,000X	賜派滅 1,500X	1,686	9
		小計	14,259	平均 9.3

- (2) 種類鑑定：依本場番荔枝生產管理手冊中記載發生於番荔枝果樹的粉介殼蟲種類有：太平洋臀紋粉介殼蟲 (*Planococcus minor*)、柑桔臀紋粉介殼蟲 (*P. citri*)、絲粉介殼蟲 (*Ferrisia virgata*) 及知本粉介殼蟲 (*Pseudococcus chiponensis*) 4 種^(5,6,7)。田間採集之樣本經送行政院農業委員會農業試驗所陳淑佩博士鑑定，臺東地區番荔枝之粉介殼蟲類發生以太平洋臀紋粉介殼蟲（圖 6）為主，絲粉介殼蟲（圖 7）偶爾發生，多是由雜草上族群大量發生後遷移至果實為害。另前述之柑桔臀紋粉介殼蟲因外型與太平洋臀紋粉介殼蟲不易區別，且藉由二種性費洛蒙誘引結果判斷（表 5），田間發生於番荔枝之數量可能很少或沒有，

仍需進一步確認；而知本粉介殼蟲依蔡明諭博士考證結果⁽⁴⁾，其可能為知本松粉介殼蟲 (*Crisicoccus chiponensis*)，寄主為柑桔類，是否發生於番荔枝仍需再確認。



圖 6. 太平洋臀紋粉介殼蟲 (*Planococcus minor*) 是番荔枝最常見的粉介殼蟲種類



圖 7. 絲粉介殼蟲 (*Ferrisia virgata*) 偶爾可見為害番荔枝果實

表 5. 不同粉介殼蟲性費洛蒙誘引之粉介殼蟲雄蟲數量

次數	太平洋臀紋粉介殼蟲 (<i>Planococcus minor</i>)	柑桔臀紋粉介殼蟲 (<i>Planococcus citri</i>)
1	25	0
2	26	0
3	11	1
4	16	0
5	3	1
平均	16.2	0.4

(3) 粉介殼蟲與螞蟻關係：經調查果園蟻相顯示，處理組樹底之螞蟻相較為豐富，以單家蟻屬 (*Monomorium* spp.)、大頭家蟻屬 (*Pheidole* spp.)、黃山蟻屬 (*Paratrechina* spp.) 與皺家蟻屬 (*Tetramorium* spp.) 等種類

為主；對照組之蟻相較為單純，絕大部分為皺家蟻屬族群，僅少數為大頭家蟻屬、黃山蟻屬種類。分析樹冠層螞蟻與粉介殼蟲豐度與動態關係，處理組因粉介殼蟲數量少，螞蟻僅偶爾發現，以舉尾蟻族群數量較多，其次為黃山蟻屬種類。對照組樹冠層以皺家蟻屬為主要種類，其次為黃山蟻屬。對照組樹冠層的螞蟻及粉介殼蟲之級數均較處理區高。由於樹底螞蟻調查已發現此區螞蟻種類較少，且皺家蟻屬為此區的優勢種，因此在樹冠層數量也較多。粉介殼蟲與螞蟻之互動情形，絕大部分皆有共生行為（包含取食蜜露與保護行為）（圖 8）。調查結果發現與粉介殼蟲具有密切關連之螞蟻為皺家蟻屬種類，其次為黃山蟻屬。但螞蟻密度與粉介殼蟲密度並無相關性，粉介殼蟲族群控制良好的果園其螞蟻數量不見得比較少。



圖 8. 粉介殼蟲與皺家蟻之共生行為

(三) 番荔枝農藥殘留檢驗合格率之比較

從 2012 年至 2014 年的番荔枝農藥檢驗結果發現，使用核准登記用藥除了少部分殺菌劑可能未遵守安全採收期規定造成殘留超量外，鮮少造成農藥殘留不合格案件。檢出的殺菌劑殘留品項以「貝芬替」（甲基多保淨代謝產物）次數最多，其次為「二硫代胺基甲酸鹽類」（鋅錳乃浦代謝產物）。相較於番荔枝（釋迦），鳳梨釋迦由於生產季節氣候的關係，病害發生較少，農友可在雨季來臨前先以亞磷酸連續施用 3 次加強植株的防禦機制，則可減少殺菌劑的使用。

在殺蟲菌方面，檢出比例前三名依序為「陶斯松」、「益達胺」及「納乃得」，均為防治粉介殼蟲類的藥劑，顯見粉介殼蟲類為鳳梨釋迦最主要的害蟲，也是農民所面臨最頭痛的問題。由於粉介殼蟲類於低密度時不易查覺，因此建議初期以使用系統性的藥劑降低粉介殼蟲的密度，套袋前再以觸殺型的藥劑施用確保防治效果。

殺蟎劑方面則以「畢達本」檢出頻度最高，惟經本場同仁調查發現，該藥劑在部分地區對葉蟎類的防治效果不佳⁽³⁾。以芒果之葉蟎發生為例，在殺菌劑、殺蟲劑施用頻度高的果園，其葉蟎族群發生較為嚴重；而使用殺蟎劑後，葉蟎為害反而更為猖獗。由於防治芒果炭疽病而頻繁施藥的果園其生態歧異度低，處於生態不穩定的狀態，因此小型害蟲容易成災。對照於鳳梨釋迦果園也有類似的情形，農友應以芒果葉蟎之發生現象為借鏡。欲解決葉蟎發生可以藉由增加田間的溼度，其效果有時甚至較施用藥劑為佳。

四、結論

病蟲害防治首重清園管理，降低初級感染源密度，減少果實炭疽病罹病率或粉介殼蟲的為害。炭疽病病原菌具潛伏感染特性，一般農友通常將殘枝、落果至植株基部，作為肥份再回收及增加有機質，但反而增加果實受率害。在果園放置垃圾桶或大型黑色塑膠袋將病果丟棄於內，雖然費工，卻是降低果實罹病率的最好方法。病果若直接丟棄於果園地上，容易因果實上產生之孢子堆造成病害大發生。執行病果處置工作，罹病率可大幅減少至 2 成；未做病果處置的果園，罹病率高達 8 成。

在以往螞蟻餌劑防治試驗中，番荔枝夏期果之粉介殼蟲危害果實的比率與是否進行螞蟻防治並無相關性，可能與太平洋臀紋粉介殼蟲於夏季高溫時族群密度較低有關，故各處理間差異不顯著。因此，番荔枝夏期果之粉介殼蟲防治工作若能確實，防治螞蟻似無必要。螞蟻與粉介殼蟲雖有互利共生的關係，但並非果園內所有螞蟻種類皆與粉介殼蟲有關；又其為一機會主義者，遇有粉介殼蟲時可取食其蜜露，無粉介殼蟲存在時亦有其他的存活方式。故防治粉介殼

蟲的策略仍應以降低粉介殼蟲的田間族群密度為主。

由於番荔枝冬期果與鳳梨釋迦產期之粉介殼蟲發生密度較高，為了防治粉介殼蟲農民經常進行噴藥作業，雖然防治了粉介殼蟲，卻導致次要害蟲葉蟬的猖獗。因此，使用具移行性且對天敵影響較輕微之藥劑，可對藏匿於隱蔽處的粉介殼蟲若蟲發揮效果，降低粉介殼蟲的族群；而非一味地使用觸殺性藥劑，將天敵一併消滅。若能將粉介殼蟲持續地壓制在低密度的狀況下直至套袋前，於套袋前可選用具系統性及觸殺性的藥劑進行防治，以確保整體防治成果。

參考文獻

1. 江淑雯、李惠鈴、林永順、林駿奇、張繼中、許育慈、曾得洲、曾祥恩、黃文益、黃政龍、蔡恕仁、盧柏松、謝進來。2013。鳳梨釋迦健康管理手冊。臺東區農業改良場技術專刊《特 56 輯》。
2. 林駿奇、許育慈、黃國興。2011。番荔枝果實病害之簡易診斷法。臺東區農技報導第 7 期。
3. 許育慈。2014。臺東地區為害番荔枝葉蟬種類調查及殺蟬劑對神澤氏葉蟬之藥效測試。台灣昆蟲 34:11-20。
4. 蔡明諭。2011。臺灣產粉介殼蟲科。博士論文。臺北：國立臺灣大學昆蟲學系。
5. 盧柏松、江淑雯、林永順、曾得洲、黃政龍、張繼中、黃德昌、許育慈、謝進來。2010。蟲害發生及綜合防治技術。出自“番荔枝生產管理手冊”，56-69。臺東：行政院農業委員會臺東區農業改良場。
6. 賴明村。2007。不同施藥方式對番荔枝冬期果太平洋臀紋粉介殼蟲防治效果及經濟效益之評估。碩士論文。屏東：屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所。
7. 謝進來。2003。鳳梨釋迦主要害蟲之發生與綜合防治。臺東區農業改良場 75 週年場慶特刊 58-70。

洛神葵新品種臺東 5 號之育成

蔣佩珊¹ 陳進分²

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

²行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 前副研究員

摘 要

洛神葵臺東 5 號-吉利，係本場進行洛神葵雜交育種試驗所獲得之雜交一代品種，其母本為 *H. sabdariffa* 'A129'，父本為臺東 3 號。本品種葉形為廣卵形，果萼顏色為雙色，適合觀賞用途，配合整枝修剪技術能夠矮化樹型並增加側枝數，培養成觀果盆栽，深具觀賞價值。本品種於 2014 年 5 月 19 日取得品種權，品種權證書號碼：A01544，將採品種授權方式推廣給農民使用，期望能促進洛神葵產業發展。

一、前言

洛神葵 (*Hibiscus sabdariffa* L.)，英文名：Roselle，又名山茄、玫瑰茄、洛濟葵；俗稱洛神花⁽⁶⁾，原產於西非，現廣泛栽培於熱帶及亞熱帶地區⁽⁷⁾。洛神葵屬一年生雙子葉植物，草本灌木，錦葵科 (Malvaceae)，可分紅色種 *H. sabdariffa* var. *sabdariffa* 和綠色種 *H. sabdariffa* var. *altissima*；依利用方式可分為纖維用及食用^(1,4,10)。現今台灣以食用果萼為主，以臺東縣栽培最多，產區分布在臺東市、金峰鄉、卑南鄉及太麻里鄉⁽¹⁾。其果萼含極豐富的營養成分，能製果凍、果醬、蜜餞等加工食品，乾果萼能製茶飲，對人體具降血脂及抗氧化等保健功能^(1,7,9,10)。除了加工食用，洛神葵果萼紅艷欲滴，果枝能拿來插花，可利用於切枝或盆花，極具觀賞潛力^(2,4)。

本場蒐集各地區之地方品系，依果萼之形狀及顏色，選育適合加工或觀賞之優良品系，於 2012 年選育出臺東 1 號、臺東 2 號及臺東 3 號新品種^(3,5)。其中臺東 3 號因豐產且果萼肥厚，加工製成蜜餞品質良好^(5,8)；*H. sabdariffa* 'A129'

品系葉形特殊，不同於傳統品種的深裂葉，故本場於 2009 年將兩品種（系）進行雜交，而於 2014 年選出臺東 5 號-吉利新品種，並取得品種權，為本場第一個洛神葵雜交品種，其葉形為廣卵形，果萼顏色深紅討喜，適合做切枝或盆花觀賞，期能促進洛神葵產業發展。

二、材料與方法

(一) 品種來源

洛神葵新品種臺東 5 號-吉利之母本為 *H. sabdariffa* 'A129'，父本為洛神葵臺東 3 號。A129 品系為行政院農業委員會農業試驗所李長沛先生，於 2007 年派駐布吉納法索 (Burkina Faso) 期間所蒐集，2008 年 1 月 14 日提供本場試驗。本場於 2008 年及 2009 年播種栽培，觀察其穩定性後，選拔作為育種材料。

(二) 育成經過

洛神葵新品種臺東 5 號育成經過如表 1。自 2008 年蒐集母本 A129 品系之種子，經播種、育苗、定植等栽培程序，調查其株高、葉片、花朵、果實等性狀，均表現一致。2009 年重複進行栽培及調查，結果與 2008 年之性狀表現相近，因此於 2009 年與父本臺東 3 號進行雜交。2010 年、2011 年重複雜交工作，均獲得果實。2010 年、2011 年、2012 年連續 3 年將雜交 F1 種子播種、育苗、定植，栽培管理期間調查其性狀表現，於 2011 年與 2012 年完成性狀檢定等各項工作，2014 年命名並獲得品種權。

表 1. 洛神葵新品種臺東 5 號育成經過

項目	試驗年期	試驗地點	說明
引種 觀察試驗	2008	本場豐里試驗地	將農試所李長沛先生提供之洛神葵種子，於 70 格穴盤中育苗，並栽培於 10 吋大白盆中進行觀察試驗，品系編號為 A129。
品系 觀察試驗	2009	本場豐里試驗地	將 A129 品系於 2008 年開花結果所得之種子播於 70 格穴盤中育苗，並栽培於 10 吋大白盆中進行各項性狀調查觀察試驗。
雜交授粉	2009	本場豐里試驗地	經 2008、2009 年觀察試驗，確認 A129 品系之性狀一致與穩定後，於 2009 年進行雜交授粉。花開前日下午將母本 A129 品系未開花之花蕾去雄後套袋，次日採父本臺東 3 號之雄蕊筒授粉後再套袋。
雜交第 1 代 F1 調查	2010	本場豐里試驗地	取 A129×臺東 3 號之種子，經播種、種植調查之程序，確定其一致性。
雜交授粉	2010	本場豐里試驗地	A129 品系之花去雄後套袋，翌日授臺東 3 號之花粉。
性狀檢定	2011 2012	本場豐里試驗地	2010 年授粉結實之 A129×臺東 3 號之 F1 種子，經播種、栽培後，依據行政院農業委員會訂定之「洛神葵品種試驗檢定方法」進行性狀檢定。

(三)性狀檢定

新品種臺東 5 號於本場豐里試驗地進行性狀檢定，2011 年進行第 1 次植株性狀檢定調查，2012 年重複進行一次。對照品種分別為父本臺東 3 號和母本 A129 品系。

2011 年於 5 月 30 日挑選飽滿、色深之新品種臺東 5 號種子 30 粒，播於

內裝「滿地王」泥炭土之 70 格穴盤，其發芽率為 93.3%，待幼苗健壯後，於 6 月 16 日定植於內裝「滿地王」泥炭土之 10 吋塑膠大白盆中。2012 年於 5 月 7 日挑選飽滿色深之新品種臺東 5 號種子 30 粒，播於內裝「滿地王」泥炭土之 70 格穴盤，其發芽率為 96.7%，待幼苗健壯後，於 5 月 21 日定植於內裝「滿地王」泥炭土之 10 吋塑膠大白盆中。栽培過程中依據行政院農業委員會訂定之「洛神葵品種試驗檢定方法」進行性狀檢定。兩年之調查結果詳如表 3。

三、結果與討論

(一)可區別性：新品種臺東 5 號—吉利與對照品種臺東 3 號，依據「洛神葵品種試驗檢定方法」之檢定項目，31 項性狀中共有 12 項性狀具有差異性；與對照品種 A129 在 31 項性狀中共有 10 項性狀具有差異性（表 2），故新品種具可區別性。

(二)一致性：新品種臺東 5 號分別於 2011 年 5 月及 2012 年 5 月進行播種栽培，並調查其各項性狀，結果如表 3 顯示，新品種在同一年試驗期間，各植株之性狀如株型、莖、葉、花朵及果實等性狀均表現一致，符合一致性。

(三)穩定性：新品種以播種繁殖之種苗，於 2011 年 6 月及 2012 年 5 月定植，兩年之性狀檢定結果顯示，於全部 31 項性狀檢定項目中 18 種質量性狀均無差異，有 11 項數量性狀，如株高、葉寬、花徑、果徑、果萼厚等，有一些差異，但差異依性狀檢定表仍屬同等級，僅有果長及種子大小 2 項等級不同，果長 2011 年平均值為 4.4 公分，2012 年為 5.1 公分，雖為不同等級，但差距僅 0.7 公分；種子大小，2011 年為 5.5 毫米，2012 年為 5.6 毫米，雖為不同等級，但差距僅 0.1 毫米。結果顯示新品種之各性狀具有穩定性。

(四)主要特性

1. 株型：植株中型（150-200 公分）（圖 1）。
2. 莖：主莖中段紅綠雙色（RHS 176A 144C）。
3. 花朵：始花期 10 月中、下旬。花徑中等（4-6 公分），花瓣黃綠色、淡粉

紅帶粉紅線條 (RHS 1D、62C、62A) (圖 2)。

4. 葉：葉片廣卵形，葉長與葉寬皆中等，葉色淡綠 (RHS 137C) (圖 3)。
5. 果實：卵形，果先端閉合。果萼紫紅色及深紫褐色雙色 (RHS 60A、187A)，有蜜腺，果萼表面直刺毛少。副萼深紅色及綠色 (RHS 59A、137C) (圖 4)。
6. 產量：熟果期約在 11 月下旬。單株果實約 50 粒，鮮果重量約 700 公克/株。



圖 1. 臺東 5 號-吉利植株生長情形



圖 2. 臺東 5 號-吉利之花朵



圖 3. 臺東 5 號-吉利之葉片



圖 4. 臺東 5 號-吉利之果萼

四、結論

洛神葵為臺東地區重要特用作物，栽培面積與產量為全臺之冠⁽⁷⁾，但長年經農民自行留種栽培後，演變成許多地方品系，導致本區栽培品系混雜，性狀不一致，進而影響產量與品質，最終影響農友收益^(5,6)。本場利用雜交育種方式，歷經數年選育，選育出之新品種臺東 5 號-吉利，兼具食用及觀賞用途，期能增加洛神葵品種多樣性，提升洛神葵產業競爭力。

參考文獻

1. 陳進分。2007。紅寶石作物-洛神葵。臺東區農業專訊 60：11-16。
2. 章錦瑜。2008。景觀灌木藤本賞花圖鑑。晨星出版有限公司。
3. 陳進分、張繼中、許育慈。2011。洛神葵新品種臺東 1 號、臺東 2 號、臺東 3 號栽培技術。臺東區農業專訊 76：13-17。
4. 陳進分。2012。觀賞用洛神葵雞尾酒系列品種介紹。臺東區農業專訊 79：5-7。
5. 陳進分。2012。洛神葵新品種臺東 1 號, 2 號, 3 號之育成。臺東區農業改良場研究彙報 22：53-65。
6. 陳進分。2013。洛神葵新品種臺東 4 號之育成。臺東區農業改良場 102 年試驗研究推廣成果研討會專刊 67-75。
7. 陳進分。2014。臺灣洛神葵產業現況與栽培管理。農友 65 (788)：22-25。
8. 陳進分。2014。介紹洛神葵新品種-紅斑馬及吉利。臺東區農業專訊 88：9-12。
9. Mahadevan. N., K. P. Shivali, and P. Kamboj, 2009. *Hibiscus sabdariffa* Linn.-an overview. Natural product radiance. 8(1)：77-83.
10. Mohamed. B. B., A. A. Sulaiman, and A. A. Dahab, 2012. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Sudan, cultivation and their uses. Bull. Environ. Pharmacol. Life Sci. 1(6)：48-54.

表 2. 申請品種洛神葵臺東 5 號與對照品種之性狀差異表現比較

序號	有差異之性狀	申請品種 (洛神葵臺東 5 號)		對照品種 (洛神葵臺東 3 號)		對照品種 (洛神葵 A129)	
		調查結果	註記	調查結果	註記	調查結果	註記
1(*)	植株性狀： 株高(公分)	中 154.9±13.6	5	中 183.4±11.6	5	低 110.1±16.0	3
3(*)	葉子性狀： 葉形	廣卵形	2	五裂	4	廣卵形	2
4(*)	葉子性狀： 葉緣	鋸齒狀	2	波狀複 鋸齒狀	4	細鋸齒狀	1
6	葉子性狀： 葉柄長(公分)	短 9.5±1.2	3	中 13.6±1.2	5	短 7.7±1.0	3
11(*)	葉子性狀： 嫩葉顏色	深綠 RHS144A	3	黃綠 RHS N144B	2	黃綠 RHS N144B	2
12(*)	葉子性狀： 成熟葉顏色	淡綠 RHS137C	1	草綠 RHS 137B	2	淡綠 RHS137C	1
13(*)	托葉性狀：顏 色	雙 RHS 144B 176A	3	雙色 RHS N144A 176B	3	淡綠 RHS 144B	1
14(*)	花朵性狀：花 徑(公分)	中 5.7±0.3	3	大 7.0±0.3	5	大 6.3±0.4	5
15(*)	花朵性狀： 花瓣顏色	黃綠帶淡粉 紅及粉紅線 條 RHS1D、 62C、62A	5	淡黃帶 淡紅暈 RHS 4D、 63D	1	黃綠帶淺淡 粉紅及淡粉 紅線條 RHS1D、 62D、62C	5
17(*)	花朵性狀： 雄蕊筒顏色	橘紅 RHS 34A	2	橘紅 RHS34A	2	其他紅 RHS 42B	3
18(*)	花朵性狀： 雌蕊顏色	其他暗紅 RHS 53A	3	紅 RHS 46A	2	其他紫 RHS N79B	3
19(*)	果實性狀： 副萼顏色	深紫紅色，夾 雜綠色 RHS 59A、137C	5	深紅 RHS 59A	3	綠 RHS 137B	2

表 2. 申請品種洛神葵臺東 5 號與對照品種之性狀差異表現比較 (續)

序號	有差異之性狀	申請品種 (洛神葵臺東 5 號)		對照品種 (洛神葵臺東 3 號)		對照品種 (洛神葵 A129)	
		調查結果	註記	調查結果	註記	調查結果	註記
21(*)	果實性狀： 果萼顏色	基部紫紅色 先端及邊緣 深紫褐色 RHS 60A、 187A	5	紅 RHS 53A	3	其他 RHS 63C、 N155B、146A	6
22(*)	果實性狀： 果形	卵形	4	卵形	4	扁圓形	2
25(*)	果實性狀： 果長(公分)	長 5.1±0.4	7	長 6.0±0.4	7	中 3.4±0.3	5
27(*)	果實性狀： 果萼表面直 刺毛	少 42.5±7.4	3	中 57.4±11.3	5	少 19.3±7.1	3
29(*)	種子性狀： 大小(毫米)	大 5.6±0.2	7	中 5.3±0.2	5	大 5.7±0.3	7

說明：

1. (*) 表示重要調查項目必填寫。
2. RHS 為英國皇家園藝協會 (Royal Horticultural Society)，對於植物、花卉以及新品種特異的顏色作量測、比對及調查和記錄，皆以英國皇家園藝協會發行的 RHS 色卡 (RHS Colour Chart) 作標準。

表 3. 新品種臺東 5 號於 2011 年及 2012 年性狀調查比較表

序號	性狀	特性代碼(註記)									2011 年					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	申請品種 (洛神葵臺東 5 號)	對照品種 (洛神葵臺東 3 號)	對照品種 (洛神葵 A129)			
1(*)	株型：株高	低(<150 公分)			中(150~200)			高(>200 公分)			5	165.1±16.7	5	191.2±13.1	3	110.4±9.1
2(*)	莖：主莖中段顏色	綠	紅	紫	雙色	其他					4	雙色 RHS 176A、144D	4	雙色 RHS 181A、144C	4	雙色 RHS 180A、144D
3(*)	葉：葉形	卵形	廣卵形	三裂	五裂	鳥趾狀	其他				2	廣卵形	4	五裂	2	廣卵形
4(*)	葉：葉緣	細鋸齒狀	鋸齒狀	波狀鋸齒狀	波狀複鋸齒狀	指狀鋸齒狀	其他				2	鋸齒狀	4	波狀複鋸齒狀	1	細鋸齒狀
5(*)	葉：蜜腺	無							有		9	有	9	有	9	有
6	葉：葉柄長	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>15 公分)			3	8.9±1.2	5	12.7±1.1	3	8.3±1.5
7(*)	葉：葉柄上表面顏色	綠	淡紅	紅綠相間	其他						3	紅綠相間 RHS 176A、144C	3	紅綠相間 RHS 176A、144C	3	紅綠相間 RHS 174A、144C
8(*)	葉：葉脈顏色	淡綠	紫	紅紫	其他						4	其他 RHS 174B	4	其他 RHS 176A	4	其他 RHS 174A、145C
9(*)	葉：葉身長	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>15 公分)			5	13.0±1.3	5	中 13.9±0.9	3	中 9.9±1.4
10(*)	葉：葉寬	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>20 公分)			5	10.2±1.5	5	中 18.5±1.6	5	中 11.8±1.6
11(*)	葉：嫩葉顏色	淡綠	黃綠	深綠	其他						3	深綠 RHS N144A	2	黃綠 RHS N144B	2	黃綠 RHS N144B
12(*)	葉：成熟葉顏色	淡綠	草綠	綠	其他						1	淡綠 RHS 137C	2	草綠 RHS 137B	1	淡綠 RHS 137C
13(*)	托葉：顏色	淡綠	草綠	雙色	其他						3	雙色 RHS 144B、176A	3	雙色 RHS 144A、176B	1	淡綠 RHS 144B
14(*)	花朵：花徑	小(<4 公分)		中(4~6)		大(>6 公分)				3	5.1±0.7	5	6.6±0.4	5	6.4±0.5	
15(*)	花朵：花瓣顏色	淡黃帶淡紅暈	淡黃帶紅斑塊	黃綠	紅紫	其他					5	黃綠帶淡粉紅及粉紅線條 RHS 1D、62C、62A	1	淡黃帶淡紅暈 RHS 4D、63D	5	黃綠帶淡粉紅及淡粉紅線條 RHS 1D、62D、62C
16(*)	花朵：花喉顏色	黃綠	暗紅	其他							3	比暗紅 RHS 53A 更深	2	暗紅 RHS 53A	2	暗紅 RHS 53A
17(*)	花朵：雄蕊筒顏色	淡黃	橘紅	其他							2	橘紅 RHS 34A	2	橘紅 RHS 34A	3	其他 RHS 42B
18(*)	花朵：雌蕊顏色	黃	紅	其他							3	暗紅 RHS 53A	2	紅 RHS 46A	3	其他紫 RHS N79B
19(*)	果實：副萼顏色	黃綠	綠	深紅	深紫	其他					5	其他 RHS 59A、137C	3	深紅 RHS 59A	2	綠 RHS 137B
20(*)	果實：果萼蜜腺	無							有		9	有	9	有	9	有
21(*)	果實：果萼顏色	淡綠	粉紅	紅	深紫色	雙色	其他				5	雙色 RHS 60A、187A	3	紅 RHS 53A	6	其他 RHS 63C、N155B、146A
22(*)	果實：果形	圓形	扁圓形	尖卵形	卵形	矩橢圓形	皇冠形	尖扁圓形	其他		4	卵形	4	卵形	2	扁圓形
23(*)	果實：果先端形狀	長尖閉合	長尖開啟	閉合	開展	其他					3	閉合	3	閉合	3	閉合
24(*)	果實：果徑	小(<2.5 公分)			中(2.5~3)			大(>3 公分)			7	大 4.1±0.3	7	大 3.9±0.2	7	大 3.6±0.4
25(*)	果實：果長	小(<3 公分)			中(3~5)			大(>5 公分)			5	中 4.4±0.6	7	長 5.9±0.4	5	中 3.3±0.3
26(*)	果實：果萼厚	薄(<2 毫米)			中(2~2.5)			厚(>2.5 毫米)			7	厚 3.0±0.3	7	厚 2.8±0.2	7	厚 2.4±0.3
27(*)	果實：果萼表面直刺毛	少(<50)			中(50~150)			多(>150)			3	少 47.0±8.0	5	中 68.5±17.7	3	少 18.5±6.0
28(*)	果實：單株果粒數	少(<100)			中(100~150)			多(>150)			3	少 78.1±15.9	3	少 79.2±13.5	3	少 94.0±18.1
29(*)	種子：大小	小(<5 毫米)			中(5~5.5)			大(>5.5 毫米)			5	中 5.5±0.2	5	中 5.3±0.2	7	大 5.7±0.3
30(*)	生態：始花期	早(7 月底前)			中(8~10)			晚(11 月初以後)			5	中 10 月 20 日	5	中 10 月 25 日	5	中 10 月 25 日
31(*)	生態：熟果期	早(9 月底前)			中(10~11)			晚(12 月初以後)			5	中 11 月 28 日	5	中 11 月 26 日	5	中 11 月 26 日

表 3. 新品種臺東 5 號於 2011 年及 2012 年性狀調查比較表 (續)

序號	性狀	特性代碼(註記)									2012 年					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	申請品種 (洛神葵臺東 5 號)		對照品種 (洛神葵臺東 3 號)		對照品種 (洛神葵 A129)	
1(*)	株型：株高	低(<150 公分)			中(150~200)			高(>200 公分)			5	154.9±13.6	5	183.4±11.6	3	115.1±16.0
2(*)	莖：主莖中段顏色	綠	紅	紫	雙色	其他				4	雙色 RHS 176A、144C	4	雙色 RHS 181A、144C	4	雙色 RHS 180A、144D	
3(*)	葉：葉形	卵形	廣卵形	三裂	五裂	鳥趾狀	其他				2	廣卵形	4	五裂	2	廣卵形
4(*)	葉：葉緣	細鋸齒狀	鋸齒狀	波狀	波狀複鋸齒狀	指狀	其他				2	鋸齒狀	4	波狀複鋸齒狀	1	細鋸齒狀
5(*)	葉：蜜腺	無								有	9	有	9	有	9	有
6	葉：葉柄長	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>15 公分)			3	9.5±1.2	5	13.6±1.2	3	7.7±1.0
7(*)	葉：葉柄上表面顏色	綠	淡紅	紅綠相間	其他				3	紅綠相間 RHS 176A、144C	3	紅綠相間 RHS 176A、144C	3	紅綠相間 RHS 174A、144C		
8(*)	葉：葉脈顏色	淡綠	紫	紅紫	其他				4	其他 RHS 174B	4	其他 RHS 176A	4	其他 RHS 174A、145C		
9(*)	葉：葉身長	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>15 公分)			5	中 12.5±0.7	5	中 14.5±1.1	5	中 10.6±1.3
10(*)	葉：葉寬	短(<10 公分)			中(10~20)			長(>20 公分)			5	中 11.8±0.9	5	中 18.0±1.9	5	中 10.9±1.6
11(*)	葉：嫩葉顏色	淡綠	黃綠	深綠	其他				3	深綠 RHS 144A	2	黃綠 RHS N144B	2	黃綠 RHS N144B		
12(*)	葉：成熟葉顏色	淡綠	草綠	綠	其他				1	淡綠 RHS 137C	2	草綠 RHS 137B	1	淡綠 RHS 137C		
13(*)	托葉：顏色	淡綠	草綠	雙色	其他				3	雙色 RHS 144B、176A	3	雙色 RHS 144A、176B	1	淡綠 RHS 144B		
14(*)	花朵：花徑	小(<4 公分)	中(4~6)			大(>6 公分)				3	5.7±0.3	5	7.0±0.3	5	6.3±0.4	
15(*)	花朵：花瓣顏色	淡黃帶淡紅	淡黃帶淡紅	黃綠	紅紫	其他				5	黃綠帶淡粉紅及粉紅線條 RHS1D、62C、62A	1	淡黃帶淡紅暈 RHS 4D、63D	5	黃綠帶淡粉紅及淡粉紅線條 RHS 1D、62D、62C	
16(*)	花朵：花喉顏色	黃綠	暗紅	其他				3	比暗紅 RHS 53A 更深	2	暗紅 RHS 53A	2	暗紅 RHS 53A			
17(*)	花朵：雄蕊筒顏色	淡黃	橘紅	其他				2	橘紅 RHS 34A	2	橘紅 RHS 34A	3	其他 RHS 42B			
18(*)	花朵：雌蕊筒顏色	黃	紅	其他				3	暗紅 RHS 53A	2	紅 RHS 46A	3	其他紫 RHS N79B			
19(*)	果實：副萼顏色	黃綠	綠	深紅	深紫	其他				5	其他 RHS 59A、137C	3	深紅 RHS 59A	2	綠 RHS 137B	
20(*)	果實：果萼蜜腺	無								有	9	有	9	有	9	有
21(*)	果實：果萼顏色	淡綠	粉紅	紅	深紫色	雙色	其他				5	雙色 RHS 60A、187A	3	紅 RHS 53A	6	其他 RHS 63C、N155B、146A
22(*)	果實：果形	圓形	扁圓形	尖卵形	卵形	矩橢圓形	皇冠形	尖扁圓形	其他		4	卵形	4	卵形	2	扁圓形
23(*)	果實：果先端形狀	長尖閉合	長尖開啟	閉合	開展	其他				3	閉合	3	閉合	3	閉合	
24(*)	果實：果徑	小(<2.5 公分)			中(2.5~3)			大(>3 公分)			7	大 4.3±0.3	7	大 4.1±0.2	7	大 4.3±0.3
25(*)	果實：果長	小(<3 公分)			中(3~5)			大(>5 公分)			7	長 5.1±0.4	7	長 6.0±0.4	5	中 3.4±0.3
26(*)	果實：果萼厚	薄(<2 毫米)			中(2~2.5)			厚(>2.5 毫米)			7	厚 3.2±0.2	7	厚 2.8±0.1	7	厚 2.8±0.3
27(*)	果實：果萼表面直刺毛	少(<50)			中(50~150)			多(>150)			3	少 42.5±7.4	5	中 57.4±11.3	3	少 19.3±7.1
28(*)	果實：單株果粒數	少(<100)			中(100~150)			多(>150)			3	少 89.9±15.7	3	少 80.9±18.6	3	少 78.0±12.6
29(*)	種子：大小	小(<5 毫米)			中(5~5.5)			大(>5.5 毫米)			7	大 5.6±0.2	5	中 5.3±0.2	7	大 5.7±0.3
30(*)	生態：始花期	早(7 月底前)			中(8~10)			晚(11 月初以後)			5	中 10 月 15 日	5	中 10 月 15 日	5	中 10 月 25 日
31(*)	生態：熟果期	早(9 月底前)			中(10~11)			晚(12 月初以後)			5	中 11 月 22 日	5	中 11 月 26 日	5	中 11 月 26 日

翼豆豆莢適收指標及種子保存試驗研究

薛銘童¹

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

摘 要

翼豆為一極具發展潛力之豆類蔬菜，目前僅少數地區有零星種植。研究顯示，常見之綠色短莢地方品系適收的豆莢長度約 20 公分，寬度約 2 公分，平均重量約為 11 公克，採收適期為結莢第 13 日，外觀上尚無明顯充實凸起現象最佳。不同處理對翼豆種子保存影響可分成 3 類：(1)以 16 目尼龍網袋保存於低溫者，發芽率及發芽勢均低，發霉率最高；(2)以常溫保存者，其發芽率及發霉率在不同保存方式下均無顯著差異存在，惟發芽勢不佳；(3)以密封方式且置於低溫處理者，其發芽率（96.3%-100%）及發芽勢（86.67%-96.3%）最佳。發霉率除塑膠封口袋保存於冷凍（-5℃）者略高外，其餘均低於 10%。顯示翼豆種子儲藏期間以密封方式保存於低溫下，可維持較佳的發芽率、發芽勢，及較低的發霉率。

一、前言

翼豆(*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.)別名四稜豆、楊桃豆或四角豆，英名 Winged bean, Four-angled bean。其種原中心位於巴布紐新幾內亞(Papau New Guinea)⁽⁶⁾，廣泛分布於東南亞地區，為當地區居民日常飲食中常見的豆類作物。在臺灣，翼豆引進已超過百年，但多數民眾對此作物仍感到陌生，目前主要栽培地區為東部及南部，多以原住民族阿美族人或新住民零星栽培，僅有少數農場或農民少量生產。產季集中在秋季至翌年春季，部分傳統市場、有機或是野菜市集亦偶有販售。

翼豆為豆科四稜豆屬一年生或多年生蔓生草本作物，植株生長勢旺盛（圖 1）。葉為羽狀三出複葉，小葉為卵形至長披針型，葉色青綠至濃綠。花冠依不同品系具白、淺藍及紫紅等色澤，花期在臺灣為秋天至翌年春末，遇 15℃ 以下低溫常有落花或不結莢現象。果實為肉質莢果，長度 15-45 公分，外觀亦有綠色

及紫紅色之分。成熟植株根部多具肥大之塊莖，部分品系之塊莖煮熟後可食用。翼豆除嫩豆莢可供食用外，可食用部位尚包括葉片、肉質嫩梢、花朵、種子及塊莖，素有「植株上的超級市場 (a supermarket on a stalk)」之稱。其葉片富含維生素 A，食用口感類似於菠菜；嫩梢口感與蘆筍相近；花朵以蒸或炸的方式烹調，有著與香菇類似的質地。種子內所含的蛋白質、脂肪、礦物質及胺基酸等組成與大豆種子相近，被視為是熱帶地區替代大豆的潛力作物。翼豆的肉質塊莖為象牙白色，蛋白質含量是馬鈴薯的 2-4 倍，是樹薯的 8 倍，可用蒸、煮、烘烤及油炸等烹調方式調理^(4,5,6)。



圖 1. 綠色短莢為市場上最常見之翼豆地方品系

臺灣投入翼豆的研究不多，除少數關於此作物的介紹及栽培方式外，其餘相關研究付之闕如。為此，本場針對翼豆在栽培及推廣所面臨的栽培技術瓶頸，如豆莢適收標準及提高種子發芽率之保存方式等方面進行相關試驗。

翼豆豆莢是民眾較為熟知的食用部位，一般市場上所販售的翼豆豆莢，多依個人經驗判斷進行採收，常有筋絲過粗，組織老化等品質不佳現象。因此，建立豆莢適收標準有助於提高消費者的接受度。本場研究發現，保存超過 1 年

以上的翼豆種子發芽率普遍偏低，可能與其種子外殼堅硬有關^(1,2,3)。試驗以多種不同的種子處理方式，如浸種、刻傷或泡濃硫酸後，置於最佳的發芽溫度 25°C 下^(2,3)，卻仍無法有效提高其發芽率及縮短發芽所需天數。而測試亦發現，保存一年以上的翼豆種子除發芽率低外，吸水膨大之後，常會發生霉爛腐臭情形。當年採收之種子則無此現象產生。

二、材料與方法

(一) 試驗材料與方法

1. 豆莢適收指標標準試驗

(1) 試驗材料

試驗用的翼豆以 50°C 的溫水進行浸種 30 分鐘後，播種於 70 格穴盤中，俟 5-6 片本葉時定植於田間。定植前，田間開溝作畦，畦寬 1.2 公尺，株距 1 公尺，雙行植。畦上搭設 A 字棚架供翼豆攀爬生長。一般翼豆由播種自開花（植株 50% 開花）60-90 天，開花後 2-3 天後開始結莢。

(2) 試驗方法

將剛結莢的翼豆豆莢標示日期，記錄不同日數之豆莢生育性狀表現。結莢起始日期以豆莢約 2 公分長，尚被乾癟花蕾所包覆者（圖 2）為基準，分別調查標示後第 8、11、13、15、22 及 23 日等不同成熟度之豆莢特性。豆莢性狀量測項目包括莢長、莢寬及莢重；並針對不同成熟階段的豆莢，以物性測試儀進行截切力測試—切刀為 Warner Bratzler Blade，截切速度為 10.0 毫米/秒，截切距離 30 毫米。截切力為輔助判別豆莢筋絲粗細的依據。



圖 2. 結莢起始日期以豆莢約 2 公分長，尚被原乾癟花蕾所包覆者為基準。

2. 種子保存試驗：

(1) 試驗材料

豆莢成熟後採收，置於日光下曝曬 2-3 天，俟豆莢乾裂後，取出種子於陰涼處繼續陰乾 1 週後，挑選外表圓潤飽滿，無破損或發霉之健康種子一批約 7,000 粒為材料，取其中 270 粒種子經測試發芽率為 97.78%，發霉率為 0%。

(2) 試驗方法

① 試驗設計：將翼豆種子分別置於鋁箔袋 (A)、塑膠封口袋 (P) 及 16 目尼龍網袋 (N) 等三種不同保存袋中 (圖 3)；儲藏溫度分為常溫、冷藏 (4°C) 及冷凍 (-5°C) 三種，共計 9 種處理。每處理 3 重複，每重複 24 包，每包 10 粒種子。

② 每月於各處理各重複中取 1 包種子進行發芽試驗，記錄不同處理之發芽率 (%)、發霉率 (%) 及發芽勢 (%)，試驗採完全逢機設計 (CRD)。試驗數據經反正弦轉換後以 SAS 統計軟體 (SAS Enterprise Guide 5.1, SAS institute Inc.) 進行統計分析。

發芽勢 = (前 4 天正常發芽種子數 / 供試種子數) × 100%

- ③ 種子進行發芽測試前，先經 50°C 溫湯浸種 30 分鐘後，分別置於保濕透氣的發芽盒中，於 25°C 下進行測試。每日記錄發芽及發霉種子數，為期 7 日。發芽標準以胚根突破種皮並伸長達種子長度一半為計。

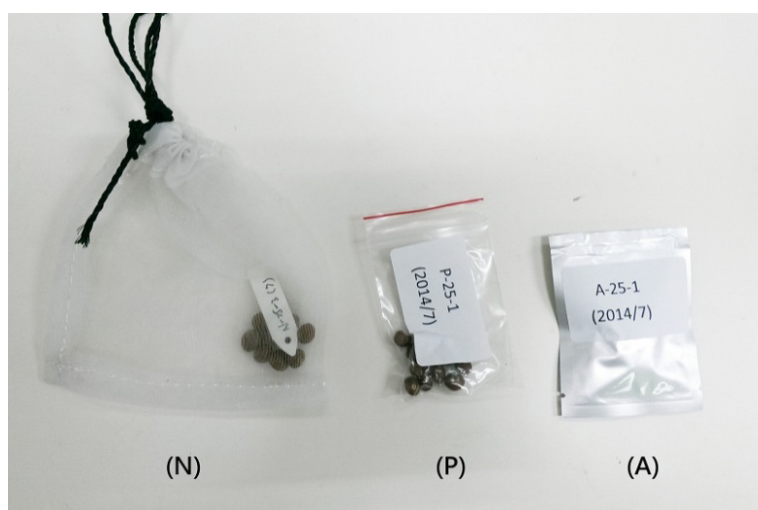


圖 3. 保存方式分為鋁箔袋 (A)、塑膠封口袋 (P) 及 16 目尼龍網袋 (N) 等 3 種。

三、結果與討論

(一) 豆莢適收指標

各階段的翼豆豆莢經汆燙後進行品評，口感較佳者為標示後第 13 日之前者（第 8 日、11 日，及 13 日），此時尚無明顯筋絲產生（圖 4），豆莢於第 15 日時已開始產生筋絲（圖 5），隨著時間增加，其口感愈差。以物性測試儀測試結果顯示，標示後第 13 日前之截切力小於 3.5 kgf (1kgf = 9.8N)。開始產生筋絲者（第 15 日）其豆莢之截切力平均在 4 kgf 以上（表 1）。

標示後第 13 日之豆莢長度約 20 公分，寬度約 2 公分時，豆莢之平均重量約 11 公克（表 1）。比較食用口感佳豆莢（標示後第 13 日前）與開始產

生筋絲豆莢（標示後第 15 日後），食用口感佳者，其種仁尚未充實膨大突出豆莢表面；而標示後第 15 日，其種仁充實膨大，並在豆莢表面形成些微凸起（圖 6）。切開豆莢比較，發現標示後第 13 日前之豆莢種仁顏色為透明膠狀，尚無明顯充實現象；而第 15 日以上者，則有明顯充實現象（圖 7）。此一特徵恰提供栽培者以外觀進行判斷採收適期的依據。



圖 4. 標示後第 13 日，此時尚無明顯筋絲產生。



圖 5. 標示後第 15 日時已開始產生筋絲



圖 6. 標示後第 15 日（下方豆莢），其種仁已經充實膨大，並且在豆莢表面形成些微突起；而第 13 日者（上方豆莢）則無突起。

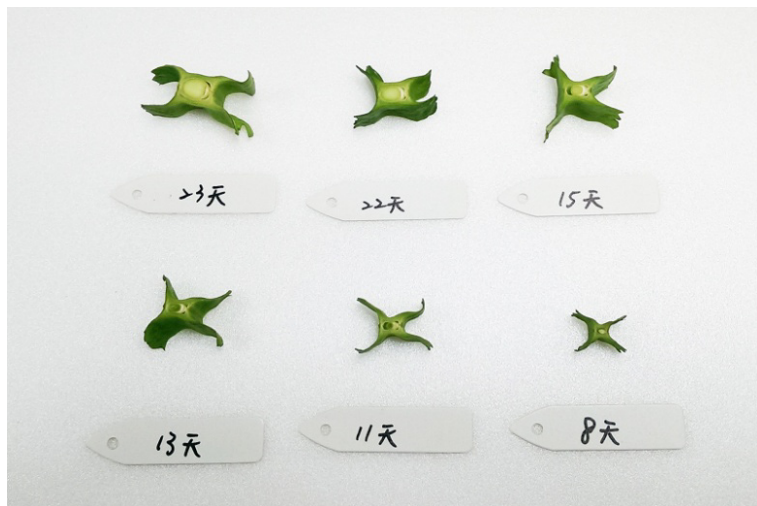


圖 7. 標示後第 13 日之種仁顏色為透明膠狀，尚未有明顯充實現象，而第 15 日者則有明顯充實現象。

表 1. 翼豆不同成熟階段（日數）之豆莢性狀及截切力表現

結莢日數	長度（公分）	寬度（公分）	單莢重（公克）	截切力（kgf）
8	12.12±1.66 ^z	1.36±0.19	3.31±0.86	1.92±0.37 c
11	17.17±2.42	1.98±0.23	8.14±2.36	3.02±0.82 b
13	19.71±3.03	2.23±0.19	10.92±3.08	3.10±0.54 b
15	22.29±2.12	2.35±0.27	14.51±2.60	4.03±0.98 b
22	20.40±4.45	2.98±0.11	16.68±5.07	5.24±0.29 a
23	23.15±3.99	3.22±0.37	23.74±6.52	5.84±0.17 a

^z Mean ± SE. Means within a column (in small letter) followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

(二)種子保存試驗

結果顯示，置於 16 目尼龍網袋，溫度處理為冷藏（4°C）及冷凍（-5°C）者，其第 1 個月發芽率即下降至 53.33%與 70%，至第 3 個月更分別僅剩 27.5%及 13.33%。而以常溫方式儲藏者，平均發芽率至第 3 個月尚達 80%以上（表 2）。發霉率部分，以置於 16 目尼龍網袋，溫度為冷藏（4°C）及冷凍（-5°C）者最高，至第 3 個月分別達到 80%及 90%（表 3），其餘處理除塑膠封口袋加冷凍處理發霉率略高外，均在 10%以下。

表 2. 翼豆種子不同保存條件下發芽率表現

保存條件		第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月
鋁箔袋 (A)	冷凍	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
	冷藏	100.00±0.00	100.00±0.00	96.30±6.42
	常溫	100.00±0.00	71.67±4.08	90.00±10.00
塑膠封口袋 (P)	冷凍	83.33±5.77	100.00±0.00	100.00±0.00
	冷藏	100.00±0.00	86.67±13.66	100.00±0.00
	常溫	93.33±11.55	89.63±6.35	80.83±18.76
16 目尼龍網 袋 (N)	冷凍	70.00±10.00	56.67±37.77	13.33±15.28
	冷藏	53.33±46.19	41.67±45.35	27.50±31.92
	常溫	90.00±17.32	95.00±8.37	100.00±0.00

表 3. 翼豆種子在不同保存條件下發霉率表現

保存條件		第 1 個月	第 2 個月	第 3 個月
鋁箔袋 (A)	冷凍	0.00±0.00	3.33±5.17	3.33±5.77
	冷藏	0.00±0.00	6.67±10.33	7.04±6.12
	常溫	0.00±0.00	0.00±0.00	6.67±5.77
塑膠封口袋 (P)	冷凍	10.00±10.00	3.33±5.16	16.67±20.82
	冷藏	0.00±0.00	0.00±0.00	6.67±5.77
	常溫	0.00±0.00	10.37±8.96	8.33±7.22
16 目尼龍網 袋 (N)	冷凍	3.33±5.77	23.33±10.33	90.00±17.32
	冷藏	36.67±55.08	10.00±8.94	80.00±26.48
	常溫	3.33±5.77	6.67±10.33	16.67±15.28

經分析第 3 個月之發芽率、發霉率與發芽勢發現，在不同保存方式間均有顯著差異存在。發芽率與發芽勢最差且發霉率最高的保存方式為 16 目尼龍網袋。在不同保存溫度方面，不同處理間之發芽率並無顯著差異，但發霉率與發芽勢則有顯著差異存在。由其平均值來看，在常溫下保存之翼豆種子發芽率雖可達 90%，但發芽勢卻是最低（表 4）。

翼豆種子發芽率、發霉率或發芽勢，其保存方式及保存溫度之交感效應均達顯著差異水準。以密封方式保存（鋁箔袋及塑膠封口袋）處理者，發芽率及發霉率在不同溫度處理間均無顯著差異存在，但常溫處理之發芽勢則顯著低於低溫處理。比較未密封（16 目尼龍網袋）保存，並置於不同儲藏溫度之處理得知，存放於常溫下之發芽率（100%）顯著高於冷藏（27.5%）及冷凍（13.33%）者，發芽勢（46.67%）亦顯著高於冷凍（10.00%）者，而發霉率（16.67%）則顯著低於冷藏（80.00%）及冷凍（90.00%）者（表 5）。

就保存溫度而言，在低溫處理下，以密封方式保存者，其發芽率及發芽勢均顯著優於 16 目尼龍網袋處理者，發霉率亦顯著低於 16 目尼龍網袋。在常溫處理下，不同保存方式間，發芽率、發霉率及發芽勢於各處理間均無顯

著差異存在。由第 3 個月之發芽率表現發現 (圖 8)，至第 3 個月時，不同處理對翼豆種子保存影響可概分成 3 種：1. 以 16 目尼龍網袋保存於低溫者，發芽率及發芽勢均低，發霉率最高；2. 常溫保存者，其發芽率及發霉率在不同保存方式下均無顯著差異存在，惟發芽勢顯著低於以密封及低溫方式處理者；3. 以密封及低溫方式處理者，其發芽率 (96.3%-100%) 及發芽勢 (86.67%-96.3%) 最佳，發霉率除以塑膠封口袋保存於冷凍 (-5°C) 較高外，均低於 10%。

試驗顯示，翼豆種子以 16 目尼龍網袋進行保存時，不宜置於冷凍或冷藏環境。探討其原因，主要因尼龍網袋為透氣式的保存環境，當存放在低溫時，種子容易受到因溫度改變而導致種皮產生水分冷凝現象，不僅病原菌易孳生，在長期保存下也將讓種子含水率不斷提高而影響種子活力。

表 4. 儲藏第 3 個月之翼豆種子發芽率、發霉率及發芽勢分析

處理	發芽率 (%)	發霉率 (%)	發芽勢 (%)
保存方式			
鋁箔袋 (A)	95.43±7.38 ^z	5.68±5.40	74.32±29.13
塑膠封口袋 (P)	93.61±13.41	10.56±12.30	81.39±21.25
16 目尼龍網袋 (N)	46.94±43.98	62.22±38.66	30.28±21.08
保存溫度			
冷凍	71.11±44.00	36.67±42.72	63.33±42.13
冷藏	74.60±38.93	31.23±39.12	74.60±33.40
常溫	90.28±13.49	10.56±10.06	48.06±13.45
F (保存方式) ^y	27.89***	32.90***	27.89***
F (保存溫度)	ns	6.26**	7.36**
T (交感)	16.35***	5.86**	5.98**

^z Mean ± SE (n=9).

^y F-test of ANOVA, ns, non-significant; ** and ***, significant at 1% and 0.1% level, respectively.

表 5. 不同處理儲藏至第 3 個月之翼豆種子發芽率、發霉率及發芽勢表現

	鋁箔袋 (A)	塑膠封口袋 (P)	16 目尼龍網袋 (N)
發芽率			
冷凍	100.00% Aa ^z	100.00% Aa	13.33% Bb
冷藏	96.30% Aa	100.00% Aa	27.50% Bb
常溫	90.00% Aa	80.83% Aa	100.00% Aa
發霉率			
冷凍	3.33% Ba	16.67% Ba	90.00% Aa
冷藏	7.04% Ba	6.67% Ba	80.00% Aa
常溫	6.67% Aa	8.33% Aa	16.67% Ab
發芽勢			
冷凍	86.67% Aa	93.33% Aa	10.00% Bb
冷藏	96.3% Aa	93.33% Aa	34.17% Bab
常溫	40.00% Ab	57.5% Ab	46.67% Aa

^z Means within a column (in small letter) and within a row (in capital letter) followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test. Percentage data were arcsine transformed prior to analysis.

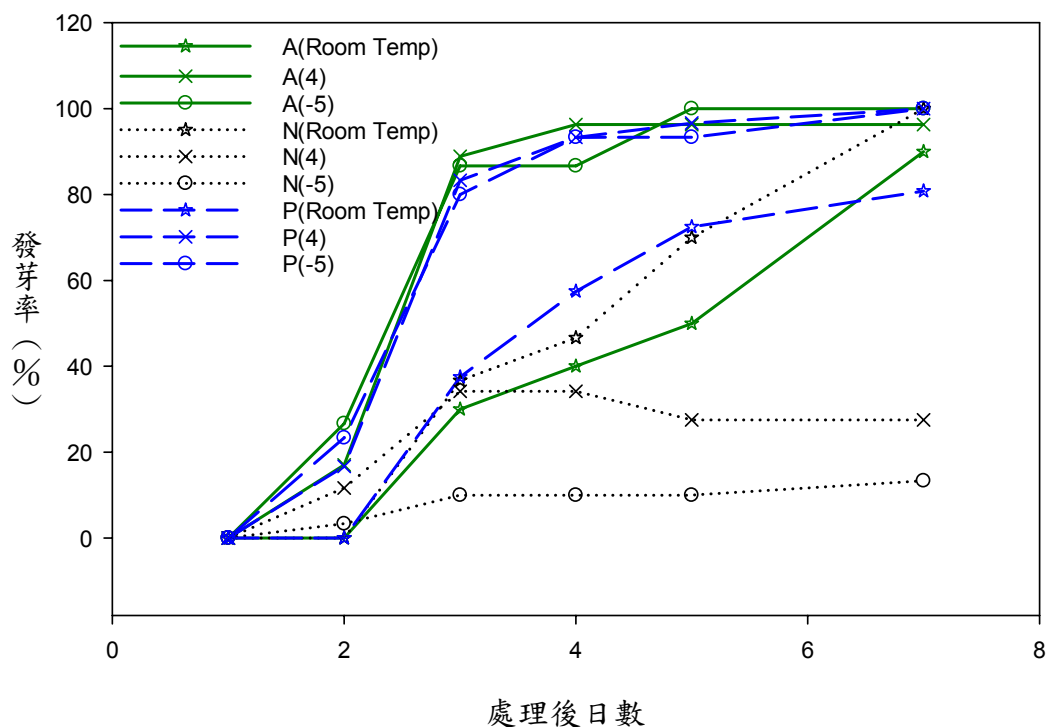


圖 8. 儲藏後第 3 個月不同處理之翼豆種子發芽率每日變化

四、結論

翼豆豆莢是民眾較為熟知的食用部位，與常見的菜豆、豇豆或豌豆等豆類蔬菜一樣，可以汆燙、炒食等方式料理。汆燙食用口感最佳者為標示後第 13 日前之豆莢，第 15 日後開始產生筋絲，口感變差。依外觀上區分，標示後第 13 日時為豆莢最佳採收時機，此時種仁尚未有明顯充實現象，豆莢表面無凸起。若豆莢表面已形成些微凸起，則表示筋絲形成，豆莢品質開始下降。此一特徵可提供栽培者做為判斷採收適期的指標。而翼豆種子保存以未密封的方式保存於低溫下，種子發芽率及發芽勢最差，發霉率最高；以密封方式保存於低溫環境，包裝方式無論為鋁箔袋或塑膠封口袋，至第 3 個月仍具有高發芽率（96.3%-100%）及良好發芽勢（86.67%-96.3%）。置於常溫下保存，雖在第 3 個月仍有良好的發芽率，但發芽勢卻不佳，未來播種時將面臨發芽不整齊或延遲的問題。

參考文獻

1. 胥曉、鄧淑芳。2000。四棱豆發芽的最適條件研究。四川師範學院學報 4: 366-371。
2. 張洪順、李樹和、張玉連。2010。四棱豆種子發芽與種植方式研究。現代農業科技 6: 109-110。
3. 曹林奎、唐洪妹、陸小毛。1996。四棱豆種子萌發和出苗溫度。上海農業學報 12: 60-63。
4. Černý, K., M. Kordylas, F. Pospíšil, O. Švábenský, and B. Zajic. 1971. Nutritive value of the winged bean (*Psophocarpus palustris* Desv.). British Journal of Nutrition 26: 293-299.
5. Khan, T. 1976. Papua New Guinea: A centre of genetic diversity in winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.). Euphytica 25: 693-705.
6. NAS. 1981. The winged bean: A high protein crop for the tropics. 2nd Ed. National Academy of Sciences. National Academy Press, Washington, DC.

臺灣藜品系蒐集及品種選育評估

黃子芸¹ 陳振義²

¹ 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

² 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 副研究員

摘 要

臺灣藜為原住民族傳統作物，富含礦物質及多種人體無法合成必需胺基酸，一般與米或芋頭共煮或供作釀造小米酒之用，臺東縣以大武鄉大鳥、金峰鄉嘉蘭、海端鄉新武等部落較多。臺灣藜果穗顏色繽紛多彩，為原住民族參加豐年祭及重要慶典時不可或缺的裝飾配件。本研究擬建置臺灣藜種原庫、繁殖蒐集地方品系種原，並於田間進行性狀調查。目前已於臺東、花蓮及屏東等地蒐集 20 個地方品系，以混合選種法進行選育，並記錄株高、穗長、穗重、分枝數、單株籽粒重等性狀。依照籽實食用及植株觀賞用途不同，選拔目標性狀亦不同，籽實用臺灣藜以成熟期短、高穗重及高單株粒重為選拔重點；觀賞用臺灣藜則以穗色整齊、轉色至成熟期期間較長為目標。

一、前言

全球藜科植物共約 130 屬，自史前時代至今供應人類蔬菜及糧食食用。藜屬植物被視為重要之民族植物，其富含蛋白質及多種必需胺基酸⁽⁸⁾。種子可作為澱粉食用，與禾本科、莧科、蓼科植物被歸為穀類作物，如南美安地斯山脈的藜麥 (*Chenopodium quinoa* Willdenow) 即是世界上廣泛食用的藜屬穀類作物。在臺灣的藜科植物中，臺灣藜是唯一與藜麥具備相同特性的植物⁽⁴⁾。

臺灣藜原稱紅藜或赤藜，經學者研究，證實其為臺灣原生種植物，並正名為臺灣藜 (*Chenopodium formosanum* Koidz)。在南部及東部的排灣族及魯凱族領域內，是目前種原保存最多，栽植數量較多的地區，排灣族人稱臺灣藜為 djulis，魯凱族人稱之為 baae。對排灣族及魯凱族而言，臺灣藜不僅是釀酒材料，

更是美味的食材，族人在小米及白米稀飯中，與野菜共煮；此外，更運用臺灣藜之豐富色彩於頭飾的裝飾花材中^(3,4)。

臺灣藜莖直立，五稜具縱向條紋，色與穗同，莖徑約 1.0~2.5 公分，內有髓心，植株高度可達 2 公尺以上。葉具多型性，其花序屬穗狀圓錐花序 (spikelike panicle)，穗長可達 1 公尺，穗色鮮艷多變，具桃紅，紫紅，大紅，橘紅，橘黃，金黃等多種色彩，亦有同一穗混雜二、三種顏色。花為兩性花，雄蕊五枚，雌蕊一枚。果實為胞果 (utricle)，包覆在宿存的花被片 (tepal) 內，種子圓而扁平，屬正儲型種子 (orthodox seed)，不具休眠性⁽⁵⁾。臺灣藜種子具有高優質的營養及機能性成分，其蛋白質含量為稻米的 2 倍、膳食纖維為燕麥的 3 倍、甘藷的 6 倍；鈣含量特別豐富，為稻米的 50 倍、燕麥的 23 倍；鐵與鋅的含量也很高，分別為甘藷的 11 倍與 8 倍；種子的酵素活性含有高量的三種抗氧化酵素 -POD (peroxidase, 過氧化酶)、CAT (catalase, 過氧化氫酶) 與 SOD (superoxide dismutase, 超氧化歧化酶)，可增添小米酒風味、預防老化及心血管疾病、去除心血脂等；臺灣藜同時也含有重要的硒與鋇元素，並具有高量人體無法自行合成的必需胺基酸⁽⁹⁾。

臺灣藜的利用侷限於原住民族部落，多為零星種植，現有之地方品系均為高異質性族群，植株性狀不整齊，不易進行經濟栽培，種原種類及分布、經濟栽培模式等相關研究甚少^(1,2)。本試驗蒐集各地之地方品系，進行選育工作，期能獲得性狀整齊一致、高產的臺灣藜品系，另亦進行不同栽培密度試驗，供未來大規模利用之參考。

二、材料及方法

(一) 品系選育

1. 試驗材料：由臺東縣金峰鄉、達仁鄉、花蓮縣吉安鄉、壽豐鄉及屏東縣瑪家鄉等地蒐集之 20 個地方品系，供作試驗材料。
2. 試驗方法：開溝作畦，畦面高 30 公分，行株距 50 公分×30 公分，穴盤育苗，待苗高約 10 公分時，定植於本田。

3. 調查性狀：抽穗期、開花期、穗轉色期、成熟期、株高、穗長、分枝數、穗部鮮重與單株粒重。
4. 選育方法：採用混合選種（mass selection）法進行選育工作。

(二)不同栽培密度試驗

1. 試驗材料：臺東縣金峰鄉臺灣藜地方品系。
2. 試驗處理：以行株距 50 公分×15 公分、50 公分×30 公分及 50 公分×45 公分等三種不同栽培密度種植。
3. 調查項目：株高、穗長、鮮穗重、單株粒重及單位面積產量。
4. 試驗設計：試驗採逢機完全設計，3 處理，4 重複，每重複逢機取樣 10 株。

三、結果與討論

(一)品系選育

本場於 2009 年在臺東縣金峰鄉、達仁鄉、花蓮縣吉安鄉、壽豐鄉及屏東縣瑪家鄉等地蒐集了 20 個地方品系（表 1）。經田間性狀調查，部分品系內單株之穗色及莖色差異極大，果穗顏色多為桃紅、橘紅、橘黃三色，莖色在果穗轉色後亦會轉色，莖顏色與果穗顏色一致。故於此些品系（98T008、98T009、98T010、98T013、98T014、98T015、98T016、98T017、98T018）下，依果穗顏色另編色號 1~3（1：橘紅；2：桃紅；3：橘黃），計獲得 36 種（圖 1~3）。至 2013 年止，已篩選出 13 個優良地方品系進行選育工作，以矮株、密穗、早熟、大粒等性狀為育種目標，期能選獲高產、優質的新品種。

2010 年秋作於 10 月種植，隔年 2~3 月採收，98T003、98T018 兩品系因 2009 年 10~11 月種子數量少或不發芽，故無紀錄。性狀及產量調查結果，各品系抽穗期介於 50~90 天之間；成熟期介於 90~160 天之間；株高以 98T002 品系平均 271.6 公分最高，98T013-3 品系平均 83.7 公分最低；穗長以品系 98T008-3，101.4 公分最長，98T020 品系 59 公分最短；單株粒重以 98T009-1 品系，112.2 公克最高，其次依序為 98T005 品系

之 104.4 公克，98T011 及 98T012 品系之 100 公克。其中臺東霧鹿林道蒐集之 98T020 莖色與穗色為獨特之藍紫色，型態亦與其於品系不同，植株低矮、分枝較多，由上而下漸長，穗部短而直立（圖 4），其他地方品系因形態不同、成熟期表現亦不一致（圖 5），其重要農藝性狀調查如表 2。

表 1. 2009 年蒐集各地臺灣藜地方品系初始編號

編號	品系編號	原始產地	種皮色澤	蒐集人	收集日期
1	98T001	臺東達仁南田	紅褐	陳振義	98.06.15
2	98T002	臺東達仁南田	紅褐	陳振義	98.06.15
3	98T003	花蓮吉安鄉	黑褐	陳振義	98.07.10
4	98T004	花蓮壽豐鄉	黃褐	陳振義	98.07.10
5	98T005	臺東金峰鄉(A)	深紅褐	陳振義	98.07.24
6	98T006	臺東金峰鄉(B)	紅褐	陳振義	98.07.24
7	98T007	臺東金峰鄉(C)	深黃褐	陳振義	98.07.24
8	98T008	臺東金峰鄉(D)	淺黃褐	陳振義	98.07.24
9	98T009	臺東金峰鄉(E)	紅褐	陳振義	98.08.14
10	98T010	臺東金峰鄉(F)	紅褐	陳振義	98.08.14
11	98T011	臺東金峰鄉(G)	黑褐	陳振義	98.08.14
12	98T012	臺東金峰鄉(H)	黑褐	陳振義	98.08.14
13	98T013	屏東瑪家鄉北葉村	深黑褐	陳振義	98.10.14
14	98T014	屏東瑪家鄉涼山村(A)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
15	98T015	屏東瑪家鄉涼山村(B)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
16	98T016	屏東瑪家鄉瑪家村(A)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
17	98T017	屏東瑪家鄉瑪家村(B)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
18	98T018	屏東瑪家鄉瑪家村(C)	淺黑褐	陳振義	98.10.14
19	98T019	臺東達仁南田	黃褐	陳振義	98.06.15
20	98T020	臺東霧鹿林道	深黑褐	許嘉錦	98.11.25



圖 1. 臺灣藜橘紅色果穗



圖 2. 臺灣藜桃紅色果穗



圖 3. 臺灣藜橘黃色果穗



圖 4. 臺灣藜不同形態之果穗



圖 5. 臺灣藜不同地方品系成熟期之表現

表 2. 2010 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	穗轉色 期(天)	收穫期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝 數	單株粒重 (公克)	穗色	莖部 顏色
98T001	63	140	159	258.0	75.0	22	61.2	桃紅	紅綠
98T002	63	140	159	271.6	86.0	23	80.4	桃紅	紅綠
98T004	62	83	94	132.5	69.0	11	59.4	橘黃	黃綠
98T005	71	84	96	170.1	84.6	15	104.4	橘紅	黃紅
98T006	71	100	129	200.0	86.0	13	80.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T007	81	109	127	217.6	97.6	14	76.0	橘黃/橘紅	黃綠
98T008-2	81	103	127	213.0	82.0	15	97.4	桃紅	紅綠
98T008-3	81	103	127	237.4	101.4	15	66.7	橘黃	黃綠
98T009-1	68	107	130	238.0	99.8	15	112.2	橘紅	黃紅
98T009-2	68	107	130	214.2	85.2	14	56.2	桃紅	紅綠
98T009-3	68	107	130	215.2	86.2	15	82.0	橘黃	黃綠
98T010-1	52	107	129	237.8	94.4	13	84.0	橘紅	黃紅
98T010-2	52	107	129	208.2	75.2	12	58.7	桃紅	紅綠
98T010-3	52	107	129	215.6	71.0	13	59.0	橘黃	黃綠
98T011	56	107	127	224.0	81.4	14	100.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T012	60	107	128	219.4	78.4	14	100.0	淺桃紅+橘黃	黃紅
98T013-1	72	96	104	181.8	99.0	12	54.0	橘紅	黃紅
98T013-2	72	96	104	175.0	99.0	13	58.3	桃紅	紅綠
98T013-3	72	104	118	83.7	74.3	10	34.0	橘黃	黃綠
98T014-2	73	95	115	247.0	95.6	16	72.7	桃紅	紅綠
98T014-3	73	92	104	141.2	78.0	11	89.7	橘黃	黃綠
98T015-1	73	105	115	208.8	74.8	12	60.0	橘紅	黃紅
98T015-2	73	106	115	237.6	92.6	13	86.00	桃紅	紅綠
98T015-3	73	106	115	242.6	89.6	17	77.7	橘黃	黃綠
98T016-1	62	85	93	163.9	98.4	12	74.5	橘紅	黃紅
98T016-2	62	85	93	151.2	84.6	14	44.0	桃紅	紅綠
98T016-3	62	85	93	162.2	92.8	12	74.0	橘黃	黃綠
98T017-1	77	96	115	139.2	76.0	12	40.0	橘紅	黃紅
98T017-2	77	96	115	138.8	75.7	12	33.3	桃紅	紅綠
98T017-3	77	96	115	145.8	73.4	14	37.5	橘黃	黃綠
98T019	87	121	144	263.8	75.0	22	58.4	橘黃	黃綠
98T020	48	83	111	159.0	59.0	15	8.0	藍紫	藍紫

2011 年秋作臺灣藜於 11 月 1 日~16 日播種，依據 2009 及 2010 年結果，計選出 98T001、98T002、98T004、98T005、98T007、98T012、98T016-1、98T017-1、98T018、98T019 等 10 品系參試，農藝性狀調查結果，抽穗期介於 64~75 天之間；成熟期介於 106~144 天之間；株高以 98T001 品系平均 299 公分最高，98T016-1 品系平均 136 公分最低；穗長以品系 98T007，107 公分最長，98T004 品系 66 公分最短；單株粒重以 98T012 品系，124.4 公克最高，其次依序為 98T007、98T019，分別為 119.8 公克及 93.0 公克（表 3）。

表 3. 2011 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色 期(天)	成熟期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝數	穗部鮮 重(公克)	單株粒 重(公克)
98T001	70	100	114	138	299	95	28	686	90.5
98T002	69	90	117	140	278	95	25	618	82.9
98T004	65	76	93	106	150	66	13	296	57.4
98T005	69	78	97	113	190	82	28	364	57.4
98T007	70	84	111	128	241	107	17	791	119.8
98T012	75	89	108	126	255	89	24	783	124.4
98T016-1	68	79	94	108	136	67	10	206	29.8
98T017-1	67	77	95	110	152	80	11	218	39.4
98T018	64	97	121	144	230	89	17	343	63.5
98T019	66	88	112	136	248	83	26	537	93.0

2012 年秋作栽培品系 98T018 因 2009 年生育不佳，至 2011 年秋作重新栽培，並依果穗顏色差異另編色號 1~3。農藝性狀調查結果，抽穗期介於 67~83 天之間；成熟期介於 107~129 天之間；株高以 98T002 品系最高，平均為 286 公分，98T004 品系最低，平均為 158 公分；單株粒重以 98T019 最高，為 139.4 公克，其次依序為 98T007、98T001，分別為 114.0 及 100.9 公克（表 4）。

表 4. 2012 年秋作臺灣藜重要農藝性狀調查

品系編號	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色 期(天)	成熟期 (天)	株高 (公分)	穗長 (公分)	分枝數	穗部鮮 重(公克)	單株粒 重(公克)
98T001	73	88	114	129	279	103	24	390	100.9
98T002	83	97	110	120	286	100	26	387	95.2
98T004	72	82	97	111	158	62	16	86	50.4
98T005	72	82	98	107	214	97	16	285	93.2
98T007	75	92	105	112	239	103	19	284	114.0
98T012	81	94	108	125	244	91	20	226	80.9
98T016-1	67	76	92	107	201	91	16	142	68.9
98T016-2	72	82	97	114	219	104	18	160	70.8
98T016-3	70	80	93	107	202	97	18	155	75.9
98T018-1	71	83	98	115	244	117	16	236	78.6
98T018-2	72	83	97	109	225	98	17	145	66.0
98T018-3	70	80	94	110	192	91	18	142	72.7
98T019	80	96	113	123	281	109	26	360	139.4

(二)不同栽培密度試驗

各處理間之農藝性狀調查結果：株高以行株距 50 公分×45 公分處理之 196.68 公分為最高，50 公分×15 公分處理之 174.15 公分最矮、穗長以行株距 50 公分×45 公分處理之 91.2 公分為最長，50 公分×15 公分處理之 77.0 公分最短、鮮穗重以行株距 50 公分×45 公分處理之 182.83 公克為最重，50 公分×15 公分處理之 107.55 公克最輕、單株粒重以行株距 50 公分×45 公分處理之 43.4 公克為最重，50 公分×15 公分處理之 27.9 公克最輕（圖 6、圖 7）。株高、穗長、鮮穗重及單株粒重等性狀，皆以行株距 50 公分×45 公分處理為最高，其次依序為行株距 50 公分×30 公分處理及 50 公分×15 公分處理，除株高外，行株距 50 公分×45 公分處理之結果，相較其他兩處理均有顯著差異。在產量方面，換算成單位面積產量，行株距 50 公分×15 公分處理每公頃可收穫 2,790 公斤，行株距 50 公分×30 公分處理可收穫 1,705 公斤，行株距 50 公分×45 公分處理可收穫 1,301 公斤，三者間達顯著差異（表 5）。

與臺灣藜親緣相近的藜麥亦有相關栽培模式之研究，Spehar (2009) 調查藜麥種植在六種不同密度梯度下之差異，除株高性狀會隨著種植密度的增加而降低，每一公頃增加十萬株，株高約降低 4 公分。而生質量、產量、收穫指數、千粒重等，則不受種植密度影響。亦指出低密度栽培會有雜草競爭及成熟期不一致等問題，也許會影響作物田間表現的整齊性，進而反映在籽粒品質及產量⁽¹¹⁾。Risi 等 (1991) 對不同藜麥品種進行栽培密度試驗，指出行距對分枝數的影響較株距大，行距愈小，分枝數愈少，株距則對出現矮株植株比率的影响較大，株距愈小，矮株比率愈高，兩種性狀會隨品種不同而有差異⁽¹⁰⁾。

表 5. 2013 年臺灣藜不同栽培密度性狀調查 (102.11.16 育苗，103.3.18 採收)

處理 (行距×株距)	株高 (公分)	穗長 (公分)	鮮穗重 (公克)	單株粒重 (公克)	產量 (公斤/公頃)
50 公分×15 公分	174.15 b ¹	77.0 b	107.55 c	27.9 b	2,790.00 a
50 公分×30 公分	185.25 ab	81.4 b	135.43 b	34.1 b	1,705.00 b
50 公分×45 公分	196.68 a	91.2 a	182.83 a	43.4 a	1,301.25 c
LSD 5%	12.46	7.15	24.16	6.89	345.75

¹ 同一欄之英文字母相同者，表示未達 5% 顯著水準 (LSD test)



圖 6. 定植本田後一個月之生長情形



圖 7. 臺灣藜密度試驗田間結穗

郭等(2009)亦以15、20、25、30、35及40公分六種不同行株距，探討其對臺灣藜的影響，行株距10~20公分的植株，單株籽實(連殼)可收穫10~17公克，行株距25~30公分，單株可收穫20~25公克籽實，行株距35~40公克者可收得30~35公克籽實，生長空間越大單株籽實產量越高。若栽植距離達100公分，單株可收成80~100公克的籽實，這是因為植株可長出眾多分枝，進而增加籽實產量。若栽植距離在30公分以下，不同單株葉部會有相互遮陰的現象，側方並不會長出分枝⁽⁵⁾。根據國外藜麥相關資料結果，藜麥在生長期較長的區域，常採用高密度種植，降低其因生長較慢受雜草競爭的影響。而採用低密度處理的植株，有分枝數增加、晚熟的趨勢⁽¹¹⁾。在安地斯山脈區域種植之藜麥，為防制雜草及強健植株，培土頻繁，因此多採用40公分或更寬的行距，以利作業。而降低植株高度及分枝數，會使成熟期提早且一致性提高，為提升產量的優勢，有助於應用於都市種植及進軍國際市場⁽¹⁰⁾。

四、結論

臺灣藜為原住民族傳統作物，富含礦物質及多種人體無法合成必需胺基酸，一般與米或芋頭共煮或供作釀造小米酒之用⁽⁶⁾，亦是重要熱量補給之來源，為原住民族重要的糧食作物。目前僅屏東、臺東與花蓮地區原住民族部落尚有栽植，臺東縣以大武鄉大鳥、金峰鄉嘉蘭、海端鄉新武等部落較多⁽⁷⁾。臺灣藜籽粒營養價值極高，用於釀酒及食用都極具發展潛力，惟生長期遇淹水及強風易發生倒伏，影響產量甚鉅。因此，育種宜朝矮株，生長期短，高單株籽粒重等性狀選拔，降低植株倒伏情形，並調整種植時期，避開颱風及雨季，以獲優質高產品系。臺灣藜果穗及莖部的色彩繽紛，於落葉前，葉亦會轉成與穗相同的顏色，且不同地方品系其外部型態亦大異其趣，極具觀賞價值。若能持續充實本場臺灣藜種原庫，實施田間性狀調查以掌握合理化栽培管理方法及植株轉色時期，將有助於應用臺灣藜於休閒農業之應用與發展。

依據不同栽培密度試驗結果，行株距愈大之處理，植株生長空間較大，因

此株距愈大，單株籽粒產量愈高，株高及穗長也相對較高。但以單位面積產量來看，行株距愈小，種植密度愈高之處理，單位面積產量愈高。試驗結果顯示，臺灣藜可採密植之方式（行株距 50 公分×15 公分）種植，以獲取較高的單位面積產量。未來可再針對各重要生長時期及不同栽培模式作詳細調查，以瞭解不同栽植方式對植株生長時期及雜草控制的影響。

參考文獻

1. 王柏蓉。2010。臺灣藜品種（系）選育。民國 99 年雜糧作物試驗研究年報 141-145。
2. 王柏蓉、陳振義。2011。臺灣藜品種（系）選育。民國 100 年雜糧作物試驗研究年報 129-132。
3. 江瑞拱。2008。值得珍視的資源作物－赤藜。臺東區農業專訊 65：2-7。
4. 林志忠、楊遠波。2009。原生民俗植物－臺灣藜。農業世界 307(3)：15-17。
5. 郭耀綸。2009。紅藜的生長特性與栽培方法。農業世界 307(3)：10-14。
6. 陳振義。2014。原民作物臺灣藜之介紹。臺東區農情月刊第 171 期。
7. 陳振義。2014。臺灣藜有機栽培技術。臺東區農技報導第 26 期。
8. 葛孟杰。2009。臺灣藜（紅藜）的起源及其應用價值。農業世界 307(3)：24-29。
9. 蔡碧仁。2009。紅藜之營養與應用。農業世界 307(3)：18-22。
10. Risi, J., and N.W. Galwey. 1991. Effects of sowing date and sowing rate on plant development and grain yield of quinoa (*Chenopodium quinoa*) in a temperate environment. *Journal of Agricultural Science* 117：325-332.
11. Spehar, C.R., and J.E.S. Rocha. 2009. Effect of sowing density on plant growth and development of quinoa, genotype 4.5, in the Brazilian Savannah highlands. *Bioscience Journal* 25：53-58.

不同小米品種加工適性之探討

陳盈方¹ 彭盈方² 陳信言³ 林學詩⁴

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 助理研究員

²行政院國家科學委員會科發基金補助計畫助理

³行政院農業委員會臺東區農業改良場 場長

⁴行政院農業委員會臺中區農業改良場 場長

摘 要

小米營養價值豐富且為優良之全穀食物來源，本研究以小米麻糬為例探討不同小米品種加工適性。研究結果顯示小米臺東 8 號製作麻糬時，經質地剖面分析其物性指標參數於硬度、凝聚性、黏附度、黏性、咀嚼性、回彈性及黏稠性皆有優異表現，顯著優於其他品種之加工適性。小米臺東 9 號加工適性亦優，僅次於臺東 8 號。本研究結果小米臺東 8 號及臺東 9 號極適合多元加工應用製作。

一、前言

小米 (*Setaria italica* (L.) Beauv.) 為一年生禾本科粟屬植物，起源於數千年前，原產地有中國、日本及東印度諸島等，其栽培歷史悠久，是臺灣原住民傳統特色作物，具有宗教及文化之代表性，於部落文化與經濟扮演重要角色，根據農糧署 102 年資料，小米全國種植面積 313 公頃、年產量 573 公噸，種植地區以臺東縣 178 公頃最多，年產量 313 公噸，占全國一半以上，屏東縣次之，其次為高雄市與嘉義縣。依據衛生福利部食品藥物管理署之食品營養分析資料顯示，小米營養成分每 100 公克熱量為 365 大卡、總碳水化合物 71.7 公克、蛋白質 11.3 公克、膳食纖維 (2.2 公克) 並富含鈣 (5 毫克)、鐵 (2.9 毫克)、鋅 (2.3 毫克) 等礦物質，另含有脂溶性維生素 E 與水溶性維生素 B1、B2、B6 及菸鹼素。小米精製過程僅需脫殼，營養成分保留完整、相當於糙米之優良全穀食物，

值得進行開發利用。

臺東場為國內小米育種主要研究機關，研究育種及小米栽培歷史已有 57 年之久，於民國 54 年已選育出臺東選 1 號至 6 號等 6 個優良品種，較原地方品系增產 30~45%，其後又選育出臺東 7 號、臺東 8 號及臺東 9 號等 3 個品種，具有早熟豐產之特性，單位面積產量皆比目前地方栽培品系高，有鑑於小米優良之保健營養價值及其品種多樣性，本研究探討不同小米品種之加工適性，提供做為多元加工利用之參考。

二、材料與方法

(一) 試驗原料

以本場育成之小米品種為原料，計有 9 個品種，分別為臺東選 1 號、臺東選 2 號、臺東選 3 號、臺東選 4 號、臺東選 5 號、臺東選 6 號、臺東 7 號、臺東 8 號、臺東 9 號，脫殼處理後做為試驗原料。

(二) 試驗方法

1. 小米麻糬製作：參考陳（2010）之方法酌予修改，利用磨粉機將小米進行乾研磨，研磨之穀粉以 30 目（mesh）篩網過濾後進行製作，秤取小米穀粉 135 公克、糯米粉 15 公克，加入水 120 毫升、糖 62 公克，以食物攪拌機低速攪拌混合均勻，靜置 10 分鐘，將小米漿糰以大火蒸炊 20 分鐘，再利用食物攪拌機高速攪拌 5 分鐘後冷卻，分割蒸小米糰（30 公克/個）並整型成圓形。

2. 微生物檢測

(1) 總生菌數檢測：於無菌操作台中秤取 1 公克小米麻糬樣品，加入無菌稀釋液 9 毫升攪拌均質樣品，製備 10 倍稀釋液。分別使用滅菌之吸管，序列稀釋為 100 倍、1,000 倍等稀釋倍數，序列稀釋液各取 1 毫升利用總生菌篩選測試片（PetriFilm Aerobic Count Plate）於 37°C 培養 24 小時，觀察菌落生長情形。

(2) 大腸桿菌及大腸桿菌群檢測：於無菌操作台中秤取 1 公克小米麻糬樣

品，加入無菌稀釋液 9 毫升攪拌均質樣品，製備 10 倍稀釋檢液。分別使用滅菌之吸管，序列稀釋為 100 倍、1,000 倍等稀釋倍數，序列稀釋液各取 1 毫升利用大腸桿菌及大腸桿菌群篩選測試片（Petrifilm E. coli/Coliform Count Plate）於 37°C 培養 24 小時，觀察菌落生長情形。

3. 含水率及水活性測定：使用紅外線水分分析儀測定含水率，於溫度 105°C，水分蒸發速率 0.05% /分以下，取 5 公克樣品乾燥至恆定，三重複取得平均值。另利用水活性測定儀測定小米麻糬的水活性，以溫度設定 25°C，取適量小米麻糬放入樣品盒中，體積不超過容器邊緣，將樣品放入儀器中，闔閉機器上蓋開始檢測，檢測完成時讀取水活性數值。
4. 質地剖面分析（Texture Profile Analysis, TPA）：將小米麻糬置於直徑 6 公分乘以高度 8 公分測量黏稠性裝置上，以物性測定儀（Texture Analyzer），做質地剖面分析。其方法是以直徑 2.5 公分之測定棒，上下移動速率 1 毫米/秒，對樣品進行兩次壓縮，所得力與時間曲線圖，分別測得麻糬的硬度（hardness）、凝聚性（cohesiveness）、黏附度（adhesiveness）、黏性（gumminess）、咀嚼性（chewiness）、彈性（springiness）、回彈性（resilience）、黏稠性（stringiness）等八項物理性質分析結果。

(三)加工指標參數

1. 品質指標參數：水活性及含水率。
2. 食品衛生指標菌為大腸桿菌、大腸桿菌群及總生菌。
3. 質地剖面分析參數：硬度、凝聚性、黏附度、黏性、彈性、咀嚼性、回彈性及黏稠性。

(四)數據分析

所有數據以統計分析軟體 SAS Enterprise Guide 4（SAS Institute, U.S.A.）進行最小顯著差異法分析（Fisher's Least Significant Difference, LSD）。

三、結果與討論

小米麻糬加工特性試驗結果如表 1、表 2 所示，各品種之加工特性於含水率、硬度、凝聚性、黏附度、黏度、咀嚼性、回彈性及黏稠性等指標參數具有顯著差異，而水活性及彈性則無顯著差異。製作過程中發現，以臺東選 2 號、臺東選 3 號、臺東選 4 號及臺東選 5 號為原料所製成的麻糬，質地鬆軟不易成型，並且缺乏黏性、回彈性及延展性，較難作為包餡麻糬之外皮，口感則與以米為原料之發糕相似，咀嚼時鬆散易散，於操作製程上較不適合製作麻糬。

前人研究指出水分含量與食品儲藏安定性有關，食品的含水量會影響腐敗和黴菌的發生⁽⁴⁾。食品中水活性的高低，會因為食物內含有多少可溶性固形物而有所不同，而這些可溶物質的種類，包括不同的糖類、鹽類和有機酸等。相對而言不可溶的成分對於食品水活性變化，比較沒有影響。因為各種食品的組成有很大的差別，對水分結合能力亦有所不同⁽¹⁾。由表 1 所示，小米麻糬水活性值比較，各品種於水活性數值無顯著差異，小米麻糬的水活性在 0.969 ± 0.001 至 0.972 ± 0.001 之間，麻糬屬於高水活性之製品⁽¹⁾，微生物容易繁殖，在微生物控制方面至關重要，避免使小米麻糬腐敗而失去食用價值。依微生物分析結果，衛生指標菌皆未檢出，儲架壽命主要與澱粉老化有關，小米麻糬之水分含量則以臺東 8 號($37.423 \pm 0.093\%$)、臺東 9 號($37.770 \pm 0.242\%$)及臺東選 2 號($37.750 \pm 0.266\%$)較高，以臺東選 6 號($34.973 \pm 0.144\%$)最低。各品種製成之小米麻糬其水分含量在 $34.973 \pm 0.144\%$ 至 $37.770 \pm 0.242\%$ 之間，為食品最容易硬化之含水量範圍，因此麻糬在常溫下儲存容易硬化，至多儲存 2 天，屬於保存期限短之食品。

食品的質地剖面分析是模擬食品在口中咀嚼過程，利用物性測試儀進行壓縮變形試驗，取得各項物性參數。參考 Juliano (1985) 對一般質地剖面分析之各項參數定義 (圖 1)，作為本研究之物性分析依據。凝聚性 (cohesiveness) 為第二區域面積除以第一區域面積，黏附度 (adhesiveness) 為第三區域反曲線的面積表示，黏性 (gumminess) 為硬度 (hardness) 乘以凝聚性 (cohesiveness)，

黏稠性 (springiness) 為時間二除以時間一或以距離之值表示，咀嚼性 (chewiness) 為硬度 (hardness) 乘以凝聚性 (cohesiveness) 乘以黏稠性 (springiness)。

小米麻糬進行質地剖面分析 (Texture Profile Analysis; TPA) 結果如表 1、表 2、表 3 所示，硬度為完成一變形所需的力⁽³⁾，硬度越大表示小米麻糬於品評時較難入口須費力咬合，分析結果各品種間最硬者為臺東選 4 號，臺東 8 號及臺東 9 號中等，臺東選 2 號硬度最低，硬度最大之臺東選 4 號 (1186.885 ± 46.856) 與最低者臺東選 2 號 (985.950 ± 25.374) 數值相差 200 (gf)。

凝聚性又可解釋為內聚力，為組成小米麻糬食物本體的內在鍵結強度⁽³⁾，凝聚性越佳表示其內在鍵結強度越強，具有展延性且不易破裂，適合作為包餡麻糬之外皮。分析結果以臺東 8 號凝聚性最佳，其次依序為臺東選 1 號、臺東選 6 號、臺東 7 號、臺東 9 號、臺東選 4 號、臺東選 3 號、臺東選 5 號，最低者為臺東選 2 號，臺東 8 號凝聚性約為臺東選 2 號的 3 倍。

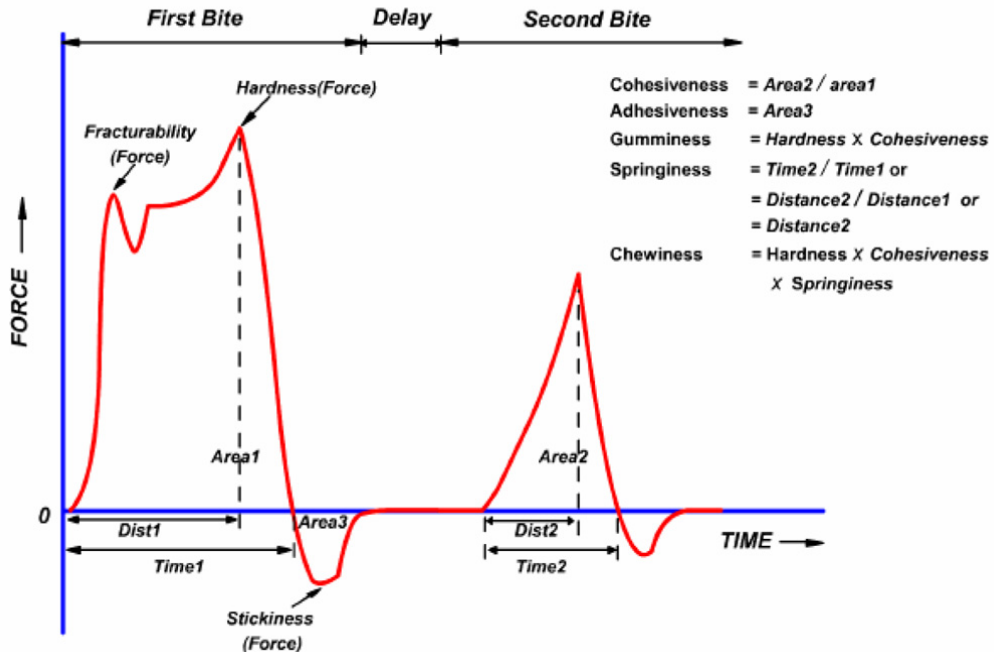


圖 1. 一般質地剖面分析之參數意義 (Juliano, 1985)。

表 1. 小米麻糬加工特性之物性參數測定

品種	含水率 (%) *	水活性	硬度 (gf) *	凝聚性 (%) *
臺東選 1 號	36.820 ± 0.240 bcd	0.969 ± 0.001	1097.138 ± 7.032 c	1.520 ± 0.116 b
臺東選 2 號	37.750 ± 0.266 a	0.972 ± 0.001	985.950 ± 25.374 d	0.633 ± 0.012 d
臺東選 3 號	36.930 ± 0.392 bc	0.969 ± 0.002	1131.155 ± 8.638 abc	0.680 ± 0.020 d
臺東選 4 號	36.600 ± 0.280 cd	0.969 ± 0.001	1186.885 ± 46.856 a	1.066 ± 0.027 c
臺東選 5 號	36.820 ± 0.095 bcd	0.970 ± 0.001	1166.873 ± 30.014 ab	0.942 ± 0.005 c
臺東選 6 號	34.973 ± 0.144 e	0.967 ± 0.000	1138.291 ± 27.515 abc	1.373 ± 0.057 b
臺東 7 號	36.163 ± 0.326 d	0.972 ± 0.000	1100.545 ± 3.628 bc	1.497 ± 0.102 b
臺東 8 號	37.423 ± 0.093 ab	0.970 ± 0.001	1082.553 ± 10.471 c	1.980 ± 0.032 a
臺東 9 號	37.770 ± 0.242 a	0.970 ± 0.001	1112.841 ± 11.421 bc	1.398 ± 0.021 b

*Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's LSD.

黏附度又可解釋為附著力，為克服小米麻糬本體及探測物表面吸引力所需的功⁽³⁾，黏附度越佳表示製作過程最容易相互黏合，包餡時可順利填充餡料且不於包覆處漏餡，有助於製程及產品變化。黏附度最佳為臺東 8 號，其次依序為臺東選 1 號、臺東選 6 號、臺東 7 號、臺東 9 號、臺東選 4 號、臺東選 5 號、臺東選 2 號，最低者為臺東選 3 號，臺東 8 號之黏附度約為臺東選 3 號之 3.7 倍。

黏性又可稱之為膠質感，碎解一半固體食品至可吞嚥所需之能量，此值為硬度及凝聚性之積⁽³⁾，黏性越佳表示小米麻糬適口性越好，黏性越低碎解及吞嚥雖較為容易，但同時也導致口感降低，臺東 8 號黏性最佳，可達 21.780 ± 0.455 (N)，約為最低者之 2.9 倍，臺東選 1 號、臺東選 2 號、臺東選 6 號及臺東 7 號次之，臺東選 3 號及臺東 9 號介於中間，最低者為臺東選 4 號及臺東選 5 號。

表 2. 小米麻糬加工特性之物性參數測定

品種	黏附度 (Nmm) *	黏性 (N) *	彈性 (mm)
臺東選 1 號	7.017 ± 2.246 b	17.289 ± 1.235 b	1.018 ± 0.013
臺東選 2 號	4.531 ± 0.736 d	7.586 ± 0.095 b	1.006 ± 0.003
臺東選 3 號	4.166 ± 0.215 d	8.226 ± 0.308 bc	1.014 ± 0.002
臺東選 4 號	1.037 ± 0.019 c	13.460 ± 0.760 c	1.026 ± 0.014
臺東選 5 號	0.914 ± 0.402 c	11.759 ± 0.329 c	1.019 ± 0.011
臺東選 6 號	4.784 ± 1.125 b	16.468 ± 0.986 b	1.030 ± 0.020
臺東 7 號	4.841 ± 1.640 b	17.113 ± 1.030 b	1.018 ± 0.006
臺東 8 號	15.488 ± 0.996 a	21.780 ± 0.455 a	1.033 ± 0.006
臺東 9 號	3.764 ± 0.972 b	16.292 ± 0.238 bc	1.017 ± 0.010

*Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's LSD.

咀嚼性為咀嚼一半固體食品至可咀嚼所需之能量，此值為硬度、凝聚性、黏附度三者之積⁽³⁾，可以作為綜合性口感指標參數之一，臺東 8 號咀嚼性最佳，臺東選 1 號、臺東選 6 號、臺東 7 號及臺東 9 號次之，臺東選 4 號及臺東選 5 號再次之，以臺東選 2 號及臺東選 3 號咀嚼性最差。臺東 8 號咀嚼性約為臺東 9 號之 1.4 倍及臺東選 3 號之 2.9 倍，臺東 8 號之咀嚼性表現顯著優異。

回彈性又可稱為恢復力，小米麻糬經擠壓後回復成原來的程度⁽³⁾，回彈性越佳顯示其具有 Q 彈特性且有嚼感，能滿足感官及增進咀嚼感，臺東 8 號回彈性最佳，臺東選 1 號、臺東選 6 號、臺東 7 號及臺東 9 號次之，臺東選 4 號及臺東選 5 號再次之，以臺東選 2 號及臺東選 3 號回彈性最差，臺東 8 號之回彈性約為臺東選 2 號之 4.4 倍。

黏稠性可作為小米麻糬製程修正之參考指標，黏稠性越佳表示製作過程攪拌越順暢，以臺東 8 號及臺東選 1 號黏稠性最佳，臺東選 2 號、臺東 7 號及臺東 9 號次之，臺東選 3 號、臺東選 4 號及臺東選 5 號介於次級與最差之中間，以臺東選 6 號黏稠性最差。

表 3. 小米麻糰加工特性之物性參數測定

品種	咀嚼性 (N) *	回彈性 (%) *	黏稠性 (mm) *
臺東選 1 號	17.631 ± 1.485 b	1.999 ± 0.141 b	15.902 ± 0.997 a
臺東選 2 號	7.632 ± 0.110 d	0.650 ± 0.030 d	11.162 ± 1.930 b
臺東選 3 號	8.341 ± 0.30 d	0.688 ± 0.013 d	8.562 ± 1.468 bc
臺東選 4 號	13.828 ± 0.972 c	1.227 ± 0.032 c	8.484 ± 1.214 bc
臺東選 5 號	11.993 ± 0.470 c	1.032 ± 0.024 c	5.892 ± 2.010 bc
臺東選 6 號	16.999 ± 1.368 b	1.953 ± 0.115 b	8.223 ± 0.359 c
臺東 7 號	17.426 ± 1.127 b	2.191 ± 0.149 b	11.562 ± 1.837 b
臺東 8 號	22.506 ± 0.541 a	2.887 ± 0.081 a	16.459 ± 0.368 a
臺東 9 號	16.571 ± 0.214 b	1.964 ± 0.052 b	10.519 ± 1.257 b

*Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's LSD.

綜合小米麻糰加工特性之物性指標參數結果，9 個小米品種中，以臺東 8 號最適合製作小米麻糰，臺東選 1 號、臺東 7 號及臺東 9 號次之。

四、結論

本場選育之小米臺東 8 號（圖 2），以製作小米麻糰為例，探討其物性指標參數發現該品種於硬度、凝聚性、黏附度、黏性、咀嚼性、回彈性及黏稠性皆有優異表現，顯著優於其他品種加工適性之表現。小米臺東 9 號加工適性亦優，僅次於臺東 8 號，以小米臺東 8 號為原料製作小米麻糰（圖 3），兼具口感與營養價值。有鑑於小米之優良營養保健價值且為良好全穀食物來源，在提倡機能飲食及國人注重健康的趨向，小米實為極佳的穀類主食，可作為國人健康飲食新選擇。



圖 2. 小米臺東 8 號品種



圖 3. 小米養生休閒食品-小米麻糬

致 謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會科發基金之補助：耐旱早熟小米種原蒐集及多元化加工利用技術之研究（計畫編號：NSC 102-3111-Y-067C-002），謹致謝忱。

參考文獻

1. 陳文賢。2004。水活性控制與食品儲存。科學發展 379:18-23。
2. 陳清杰。2010。竹芋(*Marantha arundinacea* 和 *Canna edulis*)澱粉在麻糬製作上的應用。碩士論文。屏東：國立屏東科技大學熱帶農業暨國際合作系所。
3. 張逸婷。2005。水稻臺農 67 號誘變品系米穀粉理化性質之因素分析及其應用。碩士論文。臺中：私立靜宜大學食品營養研究所。
4. 賴滋漢、黃卓治。1999。基礎食品化學。富林出版社。31。
5. Gabrovská, D., V. Fiedlerová, M. Holasová, E. Masková, H. Smrcinová, J. Rysová, R. Winterová, A. Michalová and M. Hutár. 2002. The nutrition evaluation of underutilized cereals and buckwheat. Food Nutr Bull. 23(3 Suppl):246-9.
6. Juliano, B.O. 1985. Criteria and tests for rice grain qualities. In Rice: Chemistry Technology, edited by B.O. Juliano. The American Association of Cereal Chemistry, Inc., St. Paul, MN, U.S.A.

7. Thomas, D.J. and W.A. Atwell. 1999. Starches. St. Paul, Minn. Eagan press. Chapter 1, p.4-40.
8. Zhang, Z.W., J.B. Qu, G.F. Xu, L.H. Song, J.J. Wang, S. Shimbo, T. Watanabe, H. Nakatsuka, K. Higashikawa and M. Ikeda. 1997. Maize and foxtail millet as substantial sources of dietary lead intake. *Sci. Total Environ.* 208(1-2):81-8.

臺東縣縱谷地區休閒農業發展之研究-以輔導部門觀點

陳勃聿¹ 張新珮²

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場農業推廣課 助理研究員

²國立東華大學自然資源與環境學系 博士班研究生

摘 要

本研究之主要目的乃以輔導單位觀點，綜合分析臺東縣縱谷地區休閒農業資源、遊憩吸引力、推廣人員的職能發展策略、休閒農業發展之優勢，提出縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略，並以 SWOT 策略分析整合建構縱谷地區休閒農業發展之規劃。研究結果顯示，輔導單位對縱谷地區休閒農業遊憩吸引力的景點評比當中，其認為最具遊憩吸引力的自然景點為龍田綠色隧道；最具吸引力的文化景點則為關山米國學校；最具吸引力的特殊型態景點為初鹿牧場。雖然，縱谷地區休閒農業推廣人員的服務年資會影響對於一般管理、財務及人力資源之認知，但推廣人員執行能力優秀且具熱誠，近幾年來縱谷地區的休閒產業在臺灣旅遊市場佔有率穩定成長，未來輔導單位也會持續支援休閒農業發展。建議輔導部門在縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略，可以市場定位、行銷宣傳、財務收入、人力資源及一般管理方面切入，而對於縱谷地區休閒農業長期發展規劃，應整合輔導單位（政府單位）建立單一窗口，輔導各鄉鎮機關訂定明確的鄉村旅遊發展策略，並以縱谷地區休閒農業之優勢，進行市場區隔。

關鍵字：休閒農業、鄉村旅遊、發展策略

一、前言

近年來，臺東縱谷地區普遍面臨人口外移、老化、經濟衰退等問題，傳統的農耕人口逐年下滑，農業生產也不再是農村居民所能依賴的穩定收入來源，縱谷地區的農業發展面臨著轉型與重新定位的關鍵時刻。行政院農業委員會積極推動「休閒農漁園區」計畫，期望將傳統農業從一級產業轉型為以服務為導

向的三級產業，並整合農村的田園景觀、產業資源、休閒設施、古蹟景點、農村文化等資源，以策略聯盟方式建構休閒農業區發展鄉村旅遊⁽⁸⁾。由於鄉村旅遊具有經濟、社會、文化等功能，重要性已不容忽視，所以發展鄉村旅遊已成為政府公共政策的重要課題。

在「休閒農業區設置管理辦法」及「休閒農業輔導辦法」中所指休閒農業（Leisure Agriculture）是指利用田園景觀、自然生態及環境資源，結合農林漁牧生產、農業經營活動、農村文化及農家生活，提供國民休閒、增進國民對農業及農村之體驗為目的之農業經營模式。臺東縣縱谷地區休閒農業資源豐富，地理景觀擁有溪流、山川、高台等自然風光，人文資源包含閩南、客家、原民等文化特色，農業生產多元，包括水稻、番荔枝、小米等作物，極具鄉村旅遊發展潛力。臺灣的鄉村旅遊發展並非以單一的形式出現，由早期的觀光果園發展至近期的休閒農場、鄉村旅遊等，其提供的觀光遊憩資源與活動越來越多樣化，且隨著各項政策與計畫互相配合下，鄉村旅遊環境亦日趨完善。近年來，臺東縣各級政府機關致力於鄉村旅遊產業的發展，已陸續規劃興建多項公共設施，也深入農村社區辦理各項休閒旅遊訓練課程，積極朝向樂活農村方向發展。這些發展目標與輔導措施是否達成預期效果，將深深影響未來縱谷地區鄉村旅遊的永續發展。

本研究奠基於本場在 2010 年以來針對臺東縣縱谷地區-池上米鄉休閒農業區、關山鎮親水休閒農業區、初鹿休閒農業區與高頂山休閒農業區等未來發展策略之研究。規劃鄉村旅遊發展策略主要目的，是在創造具有在地特色之休閒旅遊，以吸引觀光客青睞。因此本研究之主要目的有四項：

- (一)以輔導單位觀點，分析臺東縣縱谷地區休閒農業遊憩吸引力及輔導單位推廣人員之職能發展策略。
- (二)以 SWOT 分析臺東縣縱谷地區休閒農業發展之優勢與策略。
- (三)提出縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略。
- (四)整合建構縱谷地區休閒農業發展規劃。

基於上述研究目的，綜合分析臺東縣縱谷地區休閒農業資源、遊憩吸引力、推廣人員的職能發展策略、休閒農業發展之優勢，提出縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略，並以 SWOT 策略分析整合建構縱谷地區休閒農業發展之規劃，以作為政策推動之參考。

二、文獻探討

(一) 臺東縱谷地區休閒農業資源

臺東縣縱谷地區俗稱臺灣後花園，位於中央山脈及海岸山脈兩側間，縱谷的地形以沖積平原為主，不少台地夾雜於其中，河流水系分為秀姑巒溪和卑南河流域，共同塑造出縱谷內的主要地景，因開發較晚，所以縱谷地區保有多處自然景觀及文化保留區。縱谷地區農業資源豐富，各式優質農特產如稻米、番荔枝、茶葉、鳳梨、金針等，無不聞名全台。另本區為原住民族主要聚集區，孕育五個主要原住民族群，包括阿美族、泰雅族、布農族、太魯閣族及卑南族，因長期與閩南、客家族群之間的融合生活，創造出本地豐富而多元的社會文化。本研究範圍包含池上鄉、關山鎮、鹿野鄉及卑南鄉等四個區域，區內農特產品及觀光景點豐富，其中涵蓋池上米鄉休閒農業區、關山鎮親水休閒農業區、卑南鄉初鹿休閒農業區及高頂山休閒農業區等 4 個休閒農業區。本研究基於先前研究包含：臺東六大休閒農業區⁽¹⁰⁾鹿野永安農村文化景觀特色之研究⁽³⁾、臺東縣池上米鄉休閒農業區發展策略之研究⁽⁵⁾、臺東縣關山鎮親水公園休閒農業區發展策略之研究⁽⁶⁾等調查盤點結果彙整出以下如下表 1 之農業資源特色、旅遊景點。

表 1. 臺東縣縱谷地區農業資源特色與旅遊景點彙整

鄉/鎮	農業資源特色	旅遊景點
池上鄉	全國知名的池上米之外，包含香丁、臍橙、梅子、李子及柚子等。	大坡池風景區、池上伯朗大道、池上鄉觀光碾米廠（金色豐收館）、池上環圳自行車道、池上鄉農會花海
關山鎮	關山米、紅甘蔗、香丁、香蕉、梅子、高接梨、水蜜桃、草莓、番茄、愛玉子、小米等。	關山親水公園、關山自行車步道、關山鎮警察文物史蹟館、關山米國學校（含花海）
鹿野鄉	稻米、香蕉、枇杷、鳳梨、茶葉、番荔枝、梅子、土雞等。	龍田綠色隧道、鹿野高台、玉龍泉生態步道、武陵綠色隧道
卑南鄉	以番荔枝為主要作物，另有枇杷、稻米、生薑等。	知本溫泉區、利嘉林道、臺東原生應用植物園、初鹿牧場

資料來源：本研究彙整

(二) 鄉村旅遊

劉（2008）認為所謂鄉村旅遊，簡單而言即是旅遊者在整體農村地區從事遊憩休閒之謂，旅遊區域涵蓋整體農村地區，即所謂鄉村，包含許多個別農村所涵蓋之村莊及田野。而如何維護農村的特質與風貌，利用農業環境的獨特性（包含農村的自然物質與景觀，湖光山色等）；農業生產的多樣性（如農產、園藝，林牧漁業經營場所）；農村文化的鄉土性（如農村文物古蹟、寺廟、鄉土風情與民俗活動）；農村景觀的優美性（農村建築、聚落、廣場、田野溪流、農耕景象）等各項農業與農村豐富資源，提供旅遊者調劑身心，享受田野風光，體驗農村生活，以達休閒度假目的，為鄉村旅遊的目的⁽¹²⁾。休閒農業為鄉村旅遊的重要環節，促進農村與農業發展，維護農村的特質與風貌，結合生產、生活與生態，才能帶動鄉村旅遊，進而促進農業永續發展。

(三) 遊憩吸引力之定義與類型

Lew（1987）認為觀光景點的吸引力是由參與（participate）、景觀

(landscape)、回憶 (remember) 及滿足遊客的服務和硬體設施構成。Leiper (1990) 提出吸引力是一種內在的引力，這力量將直接影響遊客行為，而 Getz (1991) 認為吸引力是一種測量一個吸引物的強度。Gunn (1994) 提出遊憩吸引力如同一個強而有力的磁力石，能夠吸引更多的遊客到觀光區，觀光區如沒有吸引力，觀光產業也無法發展。綜合上述，本研究對於休閒農業的遊憩吸引力之定義為「休閒農業能夠對遊客產生吸引力，需要景觀、服務及硬體設施等直接影響遊客行為的力量。」

對於遊憩吸引力之類型中，Inskeep (1991) 提出三類：(1)自然的吸引力（由自然環境所組成）；(2)文化的吸引力（由人為活動所組成）；(3)特殊形態吸引力（人為力量所創造）。而 Swarbrooke (2000) 以四類型說明：(1)具有特色自然環境；(2)具有目的的建築物或人為造景來吸引觀光客，但爾後成為吸引遊客休閒觀光之地，例如教堂；(3)用人造的建築方式或人為造景等設施，用來吸引觀光客，其所搭建的設備皆為遊客喜好所考量，例如主題樂園；(4)特殊的節慶與活動等。本研究引用 Inskeep (1991) 所提及自然、文化及特殊形態三種類型，為輔導單位探討遊憩吸引力之類型。

(四) 休閒農業職能發展策略

林 (2003) 指出職能發展策略主要是提供各職能部門人員的一種指導原則，主要目的在探討事業單位各職能領域內（如行銷、生產、人力發展、財務及一般策略），如何達到該職能的最大資源生產力，並透過該職能的生產力提高，便可支持事業策略的執行。郭 (2006) 則探討花蓮縣休閒農業經營者對核心職能之重視程度與實際目前表現水準，該研究指出，經營者對於各項核心職能重要性的認知程度高，而核心職能實際表現程度低，並建議經營者應自我檢核各項核心職能，以作為參加教育訓練之依據。簡 (2007) 延伸此概念，以台灣休閒農業發展協會 2005 年評選為優良農場之場家為研究對象，調查其經營之核心能力重要程度與目前表現水準，以提供農政單位教育訓練課程設計與經營者永續經營之參考，該研究指出，經營者認為應具備的

核心能力以重要程度大小依序為經營管理能力、勞動安全能力、行銷能力、溝通表達能力、企劃能力、成本控管能力等六大項。綜上所述，將職能發展策略應用於休閒農場經營之概念上，可成為經營者自我考評之依據，提供經營方針發展上之有力建議。本研究引申休閒農場經營者之概念進行調查，輔導單位應對經營者之職能要有認知，才能規劃輔導經營者提升各項職能發展能力。

(四) 休閒農業發展及 SWOT 分析

Proctor (1997) 認為企業既存之優勢與劣勢以及市場現有之機會與威脅下，SWOT 分析是最適合組織經營策略的一種設計技術。李墩等 (2006) 則認為 SWOT 分析是為探討依組織內部與外部之優劣及機會與威脅，進而改善缺點、克服威脅及創造機會，並可將之應用於觀光資源發展之可行性分析。沈等 (2002) 也將 SWOT 分析法應用於社區發展永續觀光之外部及內部環境，建立多準則評估模式，來分析與界定其所面臨的機會與威脅，以及本身經營管理之優勢與劣勢，以作為社區及政府機關等相關單位研擬觀光發展策略之參考。由上述研究可見，SWOT 分析方法已成為發展休閒農業及社區發展等面向不可或缺之政策發展評析工具。

三、研究方法

本研究由文獻蒐集整理休閒農業、旅遊資源等資料，進行分析與歸類，並依據文獻探討的理論基礎，定義各研究變數之操作型定義，綜合相關資料得以設計問卷架構，以問卷作為研究工具，再進行實證分析，提出結論與建議。以下說明研究流程、研究變數之操作型定義、問卷設計、研究範圍與對象、資料分析方法等五個部分。

(一) 研究流程

本研究主要目的乃從輔導部門的角度，找出臺東縣縱谷地區休閒農業資源遊憩吸引力、推廣人員職能發展策略，且整合縱谷地區休閒農業之優勢，

提出鄉村旅遊發展之可行策略，並結合 SWOT 策略分析結果，進而提出縱谷地區休閒農業發展規劃建議，故本研究之流程（圖 1）所示：

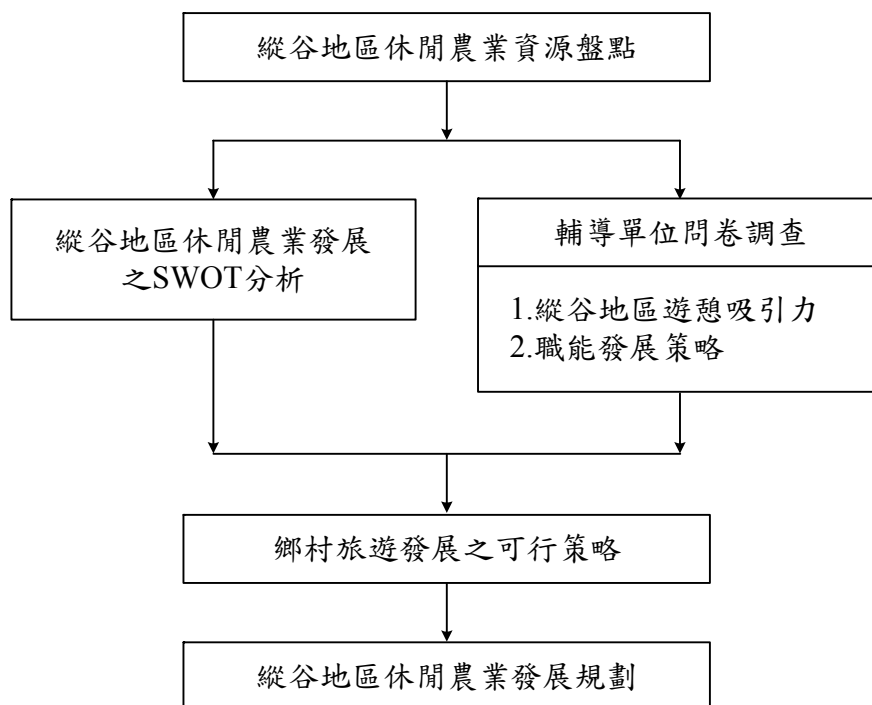


圖 1. 研究流程圖

(二) 研究變數之操作型定義

以輔導單位分為遊憩吸引力、職能發展策略兩大構面，其一遊憩吸引力包括自然、文化、特殊形態等三個變數；其二職能發展策略則包含一般策略、行銷、生產、財務及人力資源等五個變數，各個研究變數之操作型定義詳如表 2 所示。

表 2. 本研究輔導單位變數操作性定義彙整表

構面	變數	定義	參考學者
遊憩吸引力	自然	由自然的環境所組成	Inskeep (1991)
	文化	由人為的活動所組成	
	特殊形態	人為力量所創造出	
職能發展策略	一般策略	指組織在評估本身資源的強弱勢	林建煌 (2003)
	行銷	指滿足遊客需求，對農產品及遊憩服務的產、訂價、通路、促銷等各項決策分析、規劃、執行和控制的過程。	
	生產	係針對農產品的生產用途加以規劃與控制活動	
	財務	以配合休閒農業的產銷活動，促使休閒農業所有人的財富價值達到最大的管理活動。	
	人力資源	指休閒農業對人員發展、報酬、維護等活動的計畫、執行、考核的過程，以滿足人員的需求，達成休閒農業的目標。	

資料來源：本研究彙整

(三)問卷設計

問卷分為基本資料、遊憩吸引力二大類型(表 3)，皆用名目尺度問項，另外職能發展策略是以李克特五點量表(表 4)。其中基本資料包含地區別、單位類型、單位服務年資及職位等共 4 題問項；遊憩吸引力包含自然、文化、特殊形態等 3 項變數，其中之各遊憩景點選擇乃奠基於本研究於前面三年對於臺東縱谷地區之研究而選定，共 3 題問項；職能發展策略是以一般策略、行銷、生產、財務、人力資源等 5 項變數，共 25 題問項。

表 3. 輔導單位基本資料與遊憩吸引力問卷設計之量表

構面	變數	問項	題項
基本資料	個人因素	1. 地區別	卑南鄉、鹿野鄉、關山鎮、池上鄉、臺東市
		2. 單位類型	縣政府（含議會）、鄉鎮公所、農會、社區發展協會、休閒農業區發展協會、縱谷管理處
		3. 單位服務年資	5 年以下、6~10 年、11~15 年、16~20 年、21 年以上
		4. 職位	秘書、課長/股長、技士、指導員、理事長、總幹事、其他
遊憩吸引力	自然	自然景點	利嘉林道、龍田綠色隧道、玉龍泉生態步道、武陵綠色隧道、池上伯朗大道
	文化	文化景點	關山鎮警察文物史蹟館、關山米國學校（含花海）、池上鄉觀光碾米廠（金色豐收館）
	特殊形態	特殊形態	知本溫泉區、臺東原生應用植物園、初鹿牧場、高台草皮與起飛場、關山自行車步道、關山親水公園、大坡池風景區、池上環圳自行車道、池上鄉農會花海

表 4. 輔導單位職能發展策略問卷設計之量表

構面	變數	題項	衡量尺度
職能發展策略	一般策略	1. 對縱谷休閒農業景點策略管理	李克特 五點量表
		2. 規劃目標有明確傳遞給輔導單位成員	
		3. 進行有關休閒農業的業務規劃及推動	
		4. 組織結構健全	
		5. 對縱谷休閒農業推動有熱誠	
	行銷	1. 休閒農業與其他地區休閒農業有區隔	
		2. 休閒農業定位很恰當	
		3. 休閒農業市場佔有率在增加	
		4. 休閒農業有效的推廣及廣告	
		5. 休閒農業所推出產品與服務品質良好	
生產	1. 最佳的地點配置		
	2. 生產農產品技術或者服務是具有競爭力		
	3. 有關生產農產品設備		
	4. 機器與辦公室維持良好的狀態		
	5. 農產品與服務具有可靠及合理性		
	6. 生產各個階段可以設計遊客的體驗活動		
財務	1. 有足夠的營運資金		
	2. 有提升地區居民財務收入		
	3. 爭取長期的休閒農業支援		
	4. 規劃提升休閒農業相關資金投入		
	5. 有適當的資金籌措方法		
人力資源	1. 人力資源人數上是足夠的		
	2. 推動人才是非常優異		
	3. 人員在工作與職責說明清楚		
	4. 人員流動率非常低		
	5. 提供休閒農業有關教育、技術及能力訓練課程		

(四)抽樣設計

本研究問卷調查時間為 102 年 04 月 01 日至 102 年 07 月 31 日止，而研究對象以輔導單位中從事相關休閒農業、觀光旅遊的主管或主辦人員為主，包含臺東縣政府（含議會）、所轄鄉鎮市公所、農會、花東縱谷國家風景區管理處（表 5）。透過判斷抽樣法進行抽樣調查，問卷發放方式則以郵寄、親訪等方式並行，發放份數共 37 份。

表 5. 問卷研究對象說明表

問卷研究對象	說明	發放數
輔導單位	臺東縣政府	6 份
	花東縱谷國家風景區管理處－鹿野管理站	1 份
	臺東縱谷五處鄉鎮市公所 (臺東市、池上鄉、關山鄉、鹿野鄉、卑南鄉)	3 份×5 處 =15 份
	臺東縱谷五處農會 (臺東市、池上鄉、關山鄉、鹿野鄉、卑南鄉)	3 份×5 處 =15 份

(五)資料分析方法

1. 遊憩吸引力分析

本研究在進行遊憩吸引力之分析時，採取針對偏好排序予以加權計分方式。在自然景點及特殊型態景點兩項目之吸引力評比，邀請受訪者選擇出最偏好的前五選項，在統計上加權計算，第一偏好以 5 分計算；第二偏好 4 分；第三偏好 3 分；第四偏好 2 分；第五偏好則以 1 分之加權統計。在計算各選項之總積分後，進行輔導單位對各景點之吸引力排序。在文化景點之項目中，由於評比項目只有三項，則請受訪者選擇偏好之三項排序，同樣以上述之加權方法計算。

2. 職能發展策略分析

根據本研究架構，研究之統計分析使用 SPSS 17.0 統計軟體對輔導單位人員問卷進行本研究假設之分析、檢定，而主要統計分析方法分別為敘

述性統計、信度分析、效度分析、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析等，茲分別說明如下：

(1) 敘述性統計

以敘述性統計描述所蒐集之資料，可初步了解研究受訪者之樣本結構與基本特性，本研究針對研究樣本來分析個人基本資料特性。針對輔導單位可了解其服務地區、並陳述其變數之分布狀況，以作進一步分析基礎。

(2) 信度

本研究以一致性衡量項目包括輔導單位對縱谷休閒農業一般管理、行銷、生產、財務及人力資源同意程度等五個構面皆大於 0.7，顯示本研究具有高度的一致性⁽¹⁸⁾。如表 6 所示。

(3) 效度分析

本研究依據 Nunnally (1978) 之建議，將以組合信度的平方根加以推算本研究一般管理、行銷、生產、財務及人力資源等構面，以表 6 所示是符合內在效度。

表 6. 本研究信度與內在效度分析

構面	問題題項	Cronbach α (alpha) 係數	內在效度
一般管理	5	0.863	0.873
行銷	5	0.886	0.854
生產	5	0.856	0.939
財務	5	0.796	0.814
人力資源	5	0.841	0.917

(4) 獨立樣本 t 檢定與單因子變異數分析

本研究透過獨立樣本 t 檢定來檢定不同輔導單位人員背景特徵對一般管理、行銷、生產、財務及人力資源等構面是否具顯著之差異。

四、結果與討論

(一) 輔導單位問卷調查結果

1. 輔導單位基本資料

本研究共發放 37 份問卷，回收 37 份問卷。回收之問卷內，以臺東市之受訪人數最多，占總數之 34%。此乃由於本問卷之發放對象中，臺東市之受訪者中，包含臺東縣政府農業處以及臺東地區農會兩個單位，因此造成最高之比例，而其他各地區大多維持 5~7 人之受訪者數；在輔導單位類型項目中，鄉鎮公所、農會等在地輔導單位之比例最高；服務年資以 5 年以下的為大宗占 36%，其次為 21 年以上的占 25%；職位類型則以課長/股長以及其他類型最多占 28%。(詳表 7)

表 7. 臺東縣縱谷地區休閒農業輔導單位人員受訪者統計特徵

類別	項目	人數	百分比
地區	卑南	5	11%
	鹿野	6	17%
	關山	7	20%
	池上	6	17%
	臺東市	13	34%
	合計	37	100%
輔導單位類型	縣政府	7	17%
	鄉鎮公所	15	42%
	農會	14	39%
	縱谷管理處	1	3%
	合計	37	100%
服務年資	5 年以下	13	36%
	6~10	4	11%
	11~15	4	11%
	16~20	7	17%
	21 年以上	9	25%
	合計	37	100%
職位	秘書	4	11%
	課長/股長	10	28%
	技士	3	6%
	指導員	9	25%
	理事長	1	3%
	其他	10	28%
	合計	37	100%

2 輔導單位對臺東縣縱谷地區休閒農業景點遊憩吸引力之評比

輔導單位對臺東縣縱谷地區休閒農業遊憩吸引力的景點評比當中，其認為最具遊憩吸引力的自然景點排序第一為龍田綠色隧道，其次武陵綠色隧道、池上伯朗大道；最具吸引力的文化景點則依次為關山米國學校、池上鄉觀光碾米廠、警察文物史蹟館；最具吸引力的特殊型態景點排序第一為初鹿牧場，第二為鹿野高台草皮與起飛場，第三則為關山自行車步道(表 8)。

表 8. 輔導單位評比縱谷地區休閒農業遊憩吸引力的自然景點、文化景點及特殊型態景點

自然景點	積分	排序	文化景點	積分	排序	特殊型態景點	積分	排序
利嘉林道	27	5	關山鎮警察文物史蹟館	100	3	知本溫泉區	23	4
龍田綠色隧道	60	1	關山米國學校	131	1	原生應用植物園	18	
玉龍泉生態步道	28	4	池上鄉觀光碾米廠	116	2	初鹿牧場	28	1
武陵綠色隧道	50	2				鹿野高台	27	2
池上伯朗大道	39	3				關山自行車步道	24	3
						關山親水公園	19	
						大坡池風景區	20	5
						池上環圳自行車道	14	

3. 輔導單位在縱谷休閒農業職能發展策略之分析

縱谷地區休閒農業之輔導單位在一般管理之衡量構面上，以『本單位有對縱谷休閒農業景點策略管理（如行銷、財務、人力、生產等）』、『本單位管理人員能進行有關休閒農業的業務規劃及推動』、『本單位的員工對

縱谷休閒農業推動有熱誠』等三個項目表達最高度的認同；在行銷構面上則以『您認為縱谷地區的休閒農業市場佔有率在增加』項目的同意程度最高；在生產面是以『您認為縱谷地區休閒農業具有最佳的地點配置』及『您認為縱谷地區休閒農業有關生產農產品技術或者服務是具有競爭力』等兩項最同意；財務面以『您認為本單位對縱谷休閒農業有提升地區居民財務收入』和『您認為本單位在未來有爭取長期的休閒農業支援』項目最認同；人力資源面向乃屬『本單位在縱谷休閒農業的推動人才是非常優異』獲得認同最高分（表9）。

表 9. 輔導單位對縱谷地區休閒農業一般管理、行銷、生產、財務及人力資源同意程度之分析

衡量構面	衡量問項	平均數
一般管理	本單位有對縱谷休閒農業景點施行策略管理（如行銷、財務、人力、生產等）	3.83
	政府對於縱谷休閒農業規劃目標有明確傳遞給輔導單位成員	3.78
	本單位管理人員能進行有關休閒農業的業務規劃及推動	3.83
	本單位組織結構健全	3.75
	本單位的員工對縱谷休閒農業推動有熱誠	3.83
行銷	您認為本單位的休閒農業與其他地區休閒農業有區隔	3.75
	您認為縱谷地區的休閒農業定位很恰當	3.89
	您認為縱谷地區的休閒農業市場佔有率在增加	4.08
	您認為縱谷地區的休閒農業具有效的推廣及廣告	3.89
生產	您認為縱谷地區的休閒農業所推出產品與服務品質良好	3.89
	您認為縱谷地區休閒農業具有最佳的地點配置	4.06
	您認為縱谷地區休閒農業有關生產農產品技術或者服務是具有競爭力	4.06
	您認為縱谷地區休閒農業有關生產農產品設備、機器與辦公室維持良好的狀態	3.58

	您認為縱谷地區休閒農業提供農產品與服務具有可靠及合理性	3.78
	您認為縱谷地區休閒農業的生產各個階段可以設計遊客的體驗活動	3.94
財務	您認為本單位對縱谷休閒農業有足夠的營運資金	3.28
	您認為本單位對縱谷休閒農業有提升地區居民財務收入	3.89
	您認為本單位在未來有爭取長期的休閒農業支援	3.89
	您認為本單位有規劃提升休閒農業相關資金投入	3.86
	您認為本單位對於縱谷休閒農業有適當的資金籌措方法	3.50
	本單位在於縱谷休閒農業的人力資源人數上是足夠的	3.14
人力資源	本單位在縱谷休閒農業的推動人才是非常優異	3.61
	本單位會對於從事有關縱谷休閒農業的人員在工作與職責說明清楚	3.47
	對於從事縱谷休閒農業的人員流動率非常低	3.28
	本單位會對於相關人員提供休閒農業有關教育、技術及能力訓練課程	3.58

4. 輔導單位對於一般管理、行銷、生產、財務及人力資源之認知分析

輔導單位之基本特性對於本研究中一般管理、行銷、生產、財務及人力資源等五個構面的認知分析可做為發展不同特性之輔導單位人員其適合之職能的參考依據。由表 10 可見，本研究在輔導單位各項基本特性中，「服務年資」類別對於一般管理、財務及人力資源三個項目之同意程度上有顯著之差異 ($p < 0.05$)。在一般管理項目中，服務年資 5 年以下者對此項目有高度認同 (平均數 4.05)，但在年資 21 年以上者則顯示較低之認同 (平均數 3.42)。同樣的認同差異也發生在財務項目，服務年資 6~10 年者相當認同此項目 (平均數 4.10)、服務年資 5 年以下者也有高度認同 (平均數 4.00)，但服務年資 21 年以上者同樣顯示較低的同意程度 (平均數 3.22)；而人力資源構面上，也是服務年資 6~10 年者及 5 年以下之兩個族群有較高度的認同，平均數分別為 3.85 及 3.80。

表 10. 輔導單位基本特性對於一般管理、行銷、生產、財務及人力資源之認知彙整表

	一般管理				行銷				生產				財務			人力資源					
	自由 度	F 值	P 值	平 均 數	自由 度	F 值	P 值	平 均 數	自由 度	F 值	P 值	平 均 數	自由 度	F 值	P 值	平 均 數	自由 度	F 值	P 值	平 均 數	
地區別	卑南	4	1.48	0.23	3.95	4	0.45	0.77	4.00	4	0.45	0.77	4.30	4	1.45	0.4	4.20	4	0.22	0.93	3.60
	鹿野				3.40				3.73				3.50				3.30				3.20
	關山				3.74				4.00				3.91				3.54				3.43
	池上				3.97				4.00				4.20				3.77				3.37
	台東市				3.91				3.85				3.77				3.74				3.48
輔導單位類	縣政府(含 議會)	3	0.54	0.66	3.97	3	0.14	0.94	4	3	0.05	0.98	3.83	3	1.35	0.28	3.8	3	0.64	0.59	3.57
	鄉鎮公所				3.69				3.88				3.87				3.76				3.47
	農會				3.84				3.87				3.94				3.49				3.23
	縱谷管理處				4.00				4.00				4.00				4.00				4.00
服務年資	5年以下	4	3.12	0.03*	4.05	4	2.32	0.08	4.08	4	1.82	0.15	4.00	4	4.56	0.005*	4.00	4	5.34	0.002*	3.80
	6~10年				3.9				3.95				4.20				4.10				3.85
	11~15年				4.00				4.05				4.10				3.90				3.55
	16~20年				3.47				3.90				3.77				3.27				2.97
	21年以上				3.42				3.56				3.56				3.22				2.91
職位	秘書	6	0.37	0.87	3.65	6	0.43	0.82	3.65	6	0.64	0.67	3.75	6	0.97	0.45	3.50	6	0.85	0.53	3.40
	課長/股長				3.78				4.02				3.88				3.70				3.34
	技士				3.90				4.00				3.90				4.10				3.90
	指導員				3.80				3.91				3.84				3.44				3.29
	理事長				4.40				4.00				4.80				4.60				4.20
	總幹事				3.82				3.84				3.88				3.78				3.56

(二)縱谷地區休閒農業發展之 SWOT 分析

本研究依據縱谷地區休閒農業資源盤點、歷年研究與訪談結果，整理出縱谷地區旅遊環境的優勢、劣勢、機會與威脅，再透過 SWOT 矩陣分析，診斷問題的核心所在。表 11 主要以縱谷地區鄉村旅遊的環境、特色、資源、人力資源等客觀優劣條件加以考量，分析並比較臺灣其他地區發展鄉村旅遊的競爭條件，提出 SO、WO、ST、WT 等 4 種因應策略，以作為縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略與縱谷地區休閒農業發展規劃之參考依據。

表 11. 縱谷地區休閒農業發展 SWOT 矩陣分析

		優勢(S)	弱勢(W)
		內部環境	S ₁ ：旅遊資源豐富 S ₂ ：原住民族文化多元 S ₃ ：旅遊食、宿消費低廉 S ₄ ：農產品品質優良 S ₅ ：區域景觀獨特
外部環境			
機會(O)	O ₁ ：觀光旅遊發展趨勢明顯 O ₂ ：政府積極推展休閒旅遊政策 O ₃ ：崇尚自然旅遊風氣 O ₄ ：民眾旅遊風氣興盛	SO ₁ ：以原住民族文化特色，發展縱谷地區獨特休閒旅遊。 SO ₂ ：推展具在地特色之旅遊行程，以活化在地產業發展。 SO ₃ ：透過政策支持對於農業景點進行策略管理與維護。	WO ₁ ：政府規劃完整休閒發展政策，對推廣人員進行策略輔導措施訓練。 WO ₂ ：規劃區域整合，鼓勵業者策略聯盟，擴大旅遊市場。 WO ₃ ：規劃休閒農業從業人員創新思考訓練課程，開發創意旅遊。
威脅(T)	T ₁ ：交通不便 T ₂ ：政府缺乏整體資源規劃 T ₃ ：休閒農業從業人員流動率高	ST ₁ ：發展具在地特色之鄉村旅遊，進行市場區隔。 ST ₂ ：整合政府資源，整體規劃鄉村地區休閒農業設施維護與興建。	WT ₁ ：政府整體規劃交通建設與公共運輸。 WT ₂ ：整合政府單位，輔導各鄉鎮機關規劃旅遊發展方向。 WT ₃ ：包裝特色多元之旅遊產品，建立有效之行銷通路。 WT ₄ ：規劃長期人力資源培養計畫，培育休閒農業推動人才。

綜合上述 SWOT 分析可見，縱谷地區在休閒農業發展上應尋求適當之市場定位，以明確規劃鄉村旅遊發展方向。透過整合縱谷內區域及上位輔導單位之政府資源，建立完整之休閒農業發展政策，並規劃長期人力資源培訓，以利於組織結構健全與政策推動。

五、結論與建議

整合各輔導單位對於縱谷地區休閒農業職能發展策略的觀點，顯示不同地區、不同輔導單位、不同職位對於一般管理、行銷、生產、財務及人力資源都有相同的認知，但推廣人員的服務年資會影響對於一般管理、財務、人力資源之認知，所以，人員流動率高將不利於休閒農業政策規劃與執行。而輔導單位在休閒農業業務推廣現況上，認為推廣人員執行能力優秀且具有熱誠，在業務規劃與農業景點維護都有進行策略管理，並認為縱谷地區地點與農產品品質優越具有相當競爭力。因此，輔導單位認為縱谷地區的休閒產業在臺灣旅遊市場佔有率會穩定成長，並且也會持續支援休閒農業發展。

(一)縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略

綜合本研究結果與本場近年對於休閒農業之研究，提出輔導單位對現階段縱谷地區鄉村旅遊發展之可行策略如下：

1. 市場定位方面：輔導單位應利用縱谷地區擁有最佳地理位置，推展具在地特色之鄉村旅遊，搭配獨特原住民文化與自然、產業等景觀資源，作為旅遊市場的區隔。因此，在推廣旅遊行程時，建議以「健康、樂活」為主軸，像參訪縱谷地區的自然景點，如龍田綠色隧道，體驗農業文化，如關山米國學校，享受純淨不受污染的農產品，如初鹿牧場鮮乳，讓遊客以樂活的心情暢遊縱谷，以健康的食材犒賞自己。
2. 行銷宣傳方面：輔導單位應利用區域景觀的獨特性、旅遊資源的豐富性、民族文化的多元性，作為吸引遊客之賣點。所以，在行銷宣傳可以利用縱谷地區位於臺灣後山的「神秘感」，介紹鬼斧神工的自然風采（鹿野高台）、千情萬種的多元文化（原住民文化）、古色古香的歷史建築（關山鎮警察

文物史蹟館)、千挑萬選的在地美食(客家美食),創造遊客的話題,並包裝在地故事,挑起遊客的好奇,設計不同於其他地區的體驗活動,提高遊客的興致,讓旅遊產品加入原民特色,吸引遊客目光。

3. 財務收入方面:輔導單位應朝旅遊景點串聯方向思考,將縱谷區域內的旅遊業者(如:民宿、導覽、餐飲)、農場、產品加工(如:手工藝、傳統食品)、消費市場(禮品店、購物中心)有效連結,擴展縱谷地區內的產業價值鏈,據以開發具有區域特色的新產品(原住民手工藝品、米製品)與新服務商品(如:生態導覽、部落導覽),增加鄉村地區工作機會,帶動縱谷地區產業整體發展。
4. 人力資源方面:輔導單位應定期辦理休閒農業經營講習課程,培訓休閒農業人力資源,以領航縱谷地區休閒農業發展方向。因此,建議輔導單位成立休閒農業課,讓人才與職位互相有效結合,在確立休閒農業發展主軸之前提下,結合人力培育輔導措施(如建立職能基準行動學習計畫)來吸引具有服務創新、經營創意的人才,並降低推廣人員流動率,藉以蓄積高素質有經驗的休閒農業人才庫。
5. 一般管理方面:輔導單位的角色主要是「輔導」與「協助」,因此,建議輔導單位在推動休閒農業政策或旅遊策略時,應將明確的輔導措施與推動目標傳達給推廣人員,輔導居民在政府規劃的旅遊發展方向下,開發縱谷地區鄉村旅遊創意產品。

(二)縱谷地區休閒農業發展規劃

發展縱谷地區鄉村旅遊已成為臺東縣各級政府的重要政策之一,而未來旅遊產業將面對各地區激烈競爭。因此,本研究建議輔導單位對於縱谷地區休閒農業發展長期規劃應朝以下幾點方向來研擬:

1. 規劃鄉村旅遊發展方向,尋求適當市場定位,發掘社區資源與特色,推展具在地特色產業,以區隔其他地區休閒農業,並輔導地區產業轉型,以活化地區產業發展。
2. 規劃區域整合,鼓勵業者進行策略聯盟,將休閒農業資源創意開發,並包

裝特色多元之旅遊產品，並建立有效行銷通路，以利擴大旅遊市場。

3. 整合輔導單位建立單一窗口，規劃完整的休閒農業發展政策，輔導各鄉鎮機關訂定明確的鄉村旅遊發展策略，以利推廣人員的業務規劃與推動。
4. 整合政府資源，整體規劃休閒農業設施興建與維護，並改善交通建設與公共運輸，以利休閒農業經營。
5. 規劃長期人力資源培訓計畫，培育輔導單位休閒農業推動人才，降低人員流動率，以利組織結構健全與政策推動。

參考文獻

1. 沈進成、林玉婷。2002。社區營造永續觀光 SWOT 之研究-以嘉義縣阿里山鄉山美社區為例。碩士論文。嘉義：南華大學旅遊事業管理研究所。
2. 李元墩、張偉雄、林子堯、薛淑真。2006。以 SWOT 方法分析觀光資源發展之可行性研究—以高雄縣茄萣鄉為例。運動健康與休閒學刊 4：97-110。
3. 余建財、吳昌祐。2012。鹿野永安農村文化景觀特色之研究。臺東區農業改良場 101 年試驗研究推廣成果暨農業機械發展研討會專刊 27-40。
4. 林建煌。2003。策略管理。臺北：智勝出版社。
5. 陳勃聿。2013。建構臺東縣池上鄉米鄉休閒農業區農村特色旅遊。臺東區農業專訊 83：11-14。
6. 陳勃聿、黃珮婷。2013。臺東縣關山鎮親水公園休閒農業區發展策略之研究。臺東區農業改良場研究彙報 23：75-94。
7. 郭君如。2006。休閒農業經營者核心職能之研究-以花蓮縣為例。碩士論文。屏東：國立屏東科技大學農企業管理系所。
8. 郭瑞坤、郭彰仁、鄭心儀。2007。以鄉村旅遊活化地區發展之策略研究。觀光研究學報 13(1)：23-45。
9. 簡明通。2007。休閒農場經營者核心能力之研究。碩士論文。屏東：國立屏東科技大學農企業管理系所。

10. 蘇東生。2011。臺東六大休閒農業區。臺東區農業改良場技術專刊《特輯》。
11. 劉健哲。2008。鄉村旅遊與農村發展政策。鄉村旅遊研究 2(2)：1-10。
12. 劉健哲。1999。休閒農業與農村發展。興大農業 31：1-4。
13. Getz, Donald. 1991. Festivals, Special Events and Tourism.
14. Gunn C.A. 1994. Tourism Planning: Basics, Concepts, Cases. Washington, DC: Taylor & Francis. 12(3):135-153.
15. Inskeep, E. 1991. Tourism Planning, New York: Van Nostrand Reinhold. 13:135-153.
16. Leiper, Neil. 1990. Tourism Planning-An Integrated and Sustainable Development. 13: 135-153.
17. Lew, Alan. 1987. A Framework of Tourist Attraction Research, Annals of Tourism Research, 14:533-575.
18. Nunnally, J. C. 1978. Psychometric Theory, 2ndedit. New York: McGraw-Hill.
19. Proctor, T. 1997. Establishing a Strategic Direction: a Review. Management Decision. 35:43-155.
20. Swarbrooke, J. 2000. The Development and Management of Visitor Attractions. Oxford: Butterworth-Heinemann. 4(3):5-65.

建構東河鄉泰源地區之農村文化及景觀特色

余建財¹ 張新珮² 吳昌祐³

¹行政院農業委員會臺東區農業改良場農業推廣課 助理研究員

²國立東華大學自然資源與環境學系 博士班研究生

³行政院農業委員會臺東區農業改良場農業推廣課 副研究員兼課長

摘要

臺東場 103 年度重點研究調查主軸之一，即是針對東河鄉泰源地區進行農村文化與景觀特色資源盤點，並輔導建構農村文化、景觀特色及有機產業聚落。經研究盤點後，本區之農村作物資源以柑桔類為主，種類多元且品質優良；農村產業資源則有多處觀光果園，休閒農場有行政院國軍退除役官兵輔導委員會臺東農場所轄東河農場及美蘭農業休閒園區。農村文化中之歷史人文景觀建築主要有宗教建築文物及史前巨石文化之泰源遺址。民間遊藝及鄉土料理則以阿美族豐年祭及該族傳統料理為主。農村景觀則以自然景觀為主，包含地形地質景觀各項著名景點；動物景觀以猴群最著名；植物景觀則有海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區；產業設施景觀為山區內聯絡各地之橋樑建設。本區由於封閉之地形特色，型塑了各種文化及景觀之多元發展，本研究盼能藉由盤點該區之農村文化及景觀特色，建構獨特之休閒農業旅遊路線，以達永續發展之目的。在後續發展之建議，則可往農村產業鄉村旅遊規畫有機農業及休閒農業發展，可享受臺東特殊之山林體驗及花東有機休閒樂活廊道的絕美風情。

關鍵字：東河鄉泰源地區、農村文化及景觀、有機廊道

一、前言

行政院經濟建設委員會（2007）於東部永續發展綱要計畫中指出，東臺灣天然景觀資源雄厚，適宜結合優質農業產業、健康有機生活、地區農村風貌及休閒觀光等面向，發展具東臺灣特色之有機觀光休閒農業。臺東區農業改良場則依此發展主軸，自民國 100 年起至 103 年間，執行「東部有機樂活廊道之建構」計畫，致力於建構臺東農村文化及景觀特色，盤點當地特色文創等多項試驗調查，並優先選擇具有發展潛力地點，以池上鄉萬安村、鹿野鄉永安村、卑南鄉東興村、太麻里鄉香蘭村、東河鄉泰源地區等五處，串聯出臺東縣有機農業休閒樂活旅遊廊道。

本（103）年度重點研究區域以東河鄉泰源地區最著名之泰源幽谷為主軸，為能實踐區域整合性概念，盤點之地理場域廣納鄰近的北源村及泰源村。泰源地區自然風光絕美，地形地質獨特，觀光旅遊資源豐沛。在文化面向上，則有阿美族人與閩南人、客家人等各族群世居於此，由各自不同的生活習慣發展出多元的祭儀及習俗活動。本研究盼針對本區詳實之盤點，深入了解各農村資源之現況，成為利於後續發展休閒農業旅遊之良好基礎。

綜上所述，本研究目標分列如下：

- (一) 探討東河鄉泰源地區之農村產業資源特色與型態。
- (二) 探討東河鄉泰源地區之農村文化與景觀特色及類型。
- (三) 提供東河鄉泰源地區之休閒農業及農村旅遊發展策略建議。

二、文獻探討

(一) 農村產業資源

產業資源之盤點主要在分析一個特定區域內可利用的服務，是一種有系統及有效率瞭解資源的方法⁽²⁾，而現今農村產業面臨轉型，除了以往第一級產業為主之產業外，更須詳加探討各級產業能提供之服務以及不同的資源利用方式。為強調農村風貌於休閒觀光之功能，王和張（1993）以景觀資源之

角度將之分類為三大類：自然環境、農林漁牧動物、人文資源。段（2008）則認為體驗觀點的休閒農業資源分類中，其中產業資源可分為兩大類型，包含各種農園、林業、畜牧及養殖等可供體驗之產品，以及產業經營的各階段皆適合搭配遊憩服務，提供體驗的機會。以農村產業資源之概念為基礎出發，本研究探討農村文化及農村景觀部分，盼建立利於觀光遊憩發展之參考資料。

1. 農村文化

臺灣農村資源的鄉村文化、農村生活方式都是具有特色及豐富之內容，不論是原住民或漢人的農村生活，有關聯之精神與物質文化，都有濃厚的臺灣風格。段（2008）指出，農村資源之共同特徵在於其生活性，而農民生活中食、衣、住、行、育、樂，以及藝術、民俗信仰等行為，均具有極高的地方特性，構成生活文化的內涵。依王和張（1993）將臺灣文化資源分為：具有歷史價值之人文景觀、具有特殊價值之民間遊藝及鄉土料理等三大類。

2. 農村景觀

依段（2008）提及體驗觀點的休閒農業資源分類中，景觀資源可劃分為5種類型：地形地質景觀、植物景觀、動物景觀、農村產業景觀及農村設施景觀等。

(二) 東河鄉泰源地區

本年度重點研究區域以東河鄉泰源地區最著名之泰源幽谷為主軸，為能實踐區域整合性概念，盤點之地理場域廣納鄰近的北源村及泰源村。

1. 東河鄉泰源村

泰源村位於臺東縣東河鄉都蘭山西側，由馬武窟溪下游及其南溪支流環繞，東側以登仙橋及東河村為界，南側則鄰尚德村，北邊和北源村以泰源橋相接。當地阿美族人稱自己的部落為阿拉巴灣部落（A'lapawan），在阿美語中意指“容易迷失方向的地方”，表述了該地地形封閉、道路崎嶇險

峻之意。目前村內人口總數約 1,600 人，其中原住民阿美族人口佔全村人數比例約 63%，漢人人數約佔 37%，居民之核心聚落群包含泰源本部落及新部落兩聚落。此外，泰源村之人口老化指數達 154.2%，為相當高程度之高齡化社會。

2. 東河鄉北源村

東河鄉泰源盆地中另一村落為北源村，東與成功鎮為界，西與池上鄉與關山鎮為鄰，南與東河鄉泰源村及東河村相接，北到花蓮縣富里鄉為界。因地理位置在泰源之北，故稱之為北源村，目前總人口數約為 1,900 人，其組成主要以漢人（含客家人）與阿美族群為主，部落包含有阿奚露艾、花固、美蘭、順那部落等四個部落。

三、研究材料與方法

(一) 研究流程

本研究為便利未來統合有機廊道資料，在農村文化與景觀特色之分類上參考去年之分類方法⁽⁴⁾，首先藉由相關文獻蒐集與整理，確立農村文化與景觀特色之分類，在東河鄉泰源地區之北源村及泰源村，初步調查農業資源。並透過現場訪談及實地田野調查，進行農村文化與景觀特色資源盤點，最後提出供產官學界等相關單位規劃與執行之建議，研究流程如圖 1 所示。



圖 1. 本研究流程圖

(二)研究方法

本研究參考依據段兆麟（2008）、王小璘與張舒雅（1993）對農村產業資源特色與形態的分類，統整及確立分類類別。其中農村產業類別分為農村作物資源、農村產業資源兩大類；農村文化包含歷史人文景觀、民間遊藝及鄉土料理三類；農村景觀則初步參考文獻所彙整之五大類，包含地形地質景觀、植物景觀、動物景觀、農業設施景觀及產業設施景觀。詳細分類見下表 1：

表 1. 農村產業資源特色與型態分類

類別	型態細項	
農村產業	1. 農村作物資源	2. 農村產業資源
農村文化	1. 歷史人文景觀 3. 鄉土料理	2. 民間遊藝
農村景觀	1. 地形地質景觀 3. 植物景觀 5. 產業設施景觀	2. 動物景觀 4. 農業設施景觀

(三) 研究方法

本研究於東河鄉泰源村及北源村進行資源盤點，分為現場訪談方法及田野調查法：

1. 現場訪談法：以現場訪談方式了解該區之文化脈絡及景觀特色，以地方代表性人物為探討對象，如表 2 所示：

表 2. 東河鄉泰源村及北源村受訪對象

受訪對象	居住地點	職稱	訪談時間(年/月)
張徐郎	泰源村	泰源東安宮主任委員	2014/04
曾培誠	北源村	北源社區發展協會 總幹事	2014/04
張志榮	北源村	東河休閒農場員工 /綠色 11 莊有機農場負責人	2014/08

2. 田野調查法：實地觀察前述二地之農村產業、農村文化及景觀特色。

四、結果與討論

(一) 農村產業資源特色與型態

泰源地區受山谷環繞地形封閉，但也因此隔絕外在污染，成為發展有機農業之良好場域。境內產業以柑桔類為大宗，包含晚崙西亞（香丁）、蜜柚、

文旦柚、臍橙、茂谷柑、桶柑等，臺東縣政府和東河鄉公所每年三月底左右香丁成熟盛產期時，都會舉辦香丁節，推廣地區柑桔類作物。其他尚有番荔枝、鳳梨釋迦、水蜜桃、李、梅等相關作物。

在農村產業部分，境內有四戶有機農場及多處觀光果園，在發展規模上則以行政院退輔會臺東農場所轄之東河農場最大。以下簡述本區內兩大休閒農場產業現況：

1. 行政院國軍退除役官兵輔導委員會臺東農場所轄東河農場

東河農場（圖 2）為泰源幽谷直達花東縱谷的捷徑及關口，也是泰源幽谷的最高點（圖 3）。占地約 600 公頃，是行政院國軍退除役官兵輔導委員會臺東農場所轄分場之一，也是行政院人事行政總處特約公務人員渡假中心。區內保有完整的動植物生態及天然景觀，農場內規劃有中藥園、觀光果園、森林步道等，也規劃有機農場範圍，種植水蜜桃、文旦柚等水果。場區另有近 40 公頃的登山森林步道，沿線密佈低海拔闊葉林，保有了完整的森林生態，景觀奇特，更有一線天、小瀑布、水濺洞、望夫崖、狀元石等地形景觀，提供休閒農業發展的完善資源。



圖 2.東河休閒農場



圖 3.泰源盆地最高點鳥瞰景

2. 美蘭休閒農業園區

美蘭休閒農業區位於花東海岸山脈的泰源盆地北側，左側為順那溪、右側有臺 23 線公路經過，面積 1,454 公頃，包括美蘭、順那北溪、德高

老等三個發展區。區內除有純樸的農村特色及豐富的農特產外，尚有保持完整的動植物生態及地質、地形風景。

(二) 農村文化

1. 歷史人文景觀

泰源地區內居民組成主要以漢人及阿美族人為主，歷史人文景觀也圍繞著居民的信仰以及傳統祭祀方式而建，包含閩南信仰的泰源村東安宮及福德祠、北源東興宮及文山寺，原住民主要的天主教和基督教信仰建築，計有基督教泰源長老教會、泰源天主堂、基督教北源長老教會、美蘭真耶穌教會及北源天主堂。區域內宗教建築林立，顯示地方信仰與居民生活息息相關。

此外，馬武窟溪流域已有泰源遺址出土，據人類學家研究將其歸類為「麒麟文化」或「巨石文化」的文化系統。其他在東河鄉境內的巨石文化遺址尚有 17 處之多，大部分文物尚埋藏在地底，遺址地面目前則為果園或為農地。

2. 民間遊藝

泰源地區每年最盛大之民間遊藝活動為境內阿美族各部落在七、八月舉行之豐年祭，為阿美族規模最盛大且熱鬧非凡的節慶，其精神內涵包含了政治、軍事、經濟、教育、訓練等功能，故豐年祭到現在仍是阿美族人心目中一年中最神聖的祭典。由於泰源地區內人口老化、青壯年外移情形嚴重，一年一度的豐年祭成了年輕人回鄉團聚的重要時刻，因而對部落內之族人來說，其精神延續意義非凡。

3. 鄉土料理

泰源地區鄉土料理的發展上多為阿美族之傳統料理，如糯米飯、海洋風味餐等。另外尚有閩南人、客家人移居至此，多有用在地食材、山產等閩客料理之餐餚。近年來本地社區發展協會之家政班在料理方面亦多有創新，農村婦女將在地食材如柚子與柑桔類等特產佐入餐點中（圖 4），激盪出更多族群融合的創意料理（圖 5）。



圖 4. 北源柑桔林家政班
柚子創意產品



圖 5. 北源家政班
農村婦女創意料理-五行糰

(三) 農村景觀

1. 地形地質景觀

(1) 泰源幽谷

泰源幽谷（圖 6）的地理範圍大致上是由舊東河橋轉臺 23 線東富公路深入海岸山脈，至登仙橋與泰源村之間的峽谷，乃東海岸唯一的封閉式盆地地形，由於其封閉隔絕之地形，讓泰源幽谷有世外桃源之稱。泰源幽谷綿延貫穿海岸山脈約 4 公里長，其峽谷地形包含山壁之險峻及流水之清幽，景觀奇美，實屬鄉村旅遊中獨特之絕佳景觀（圖 7）。



圖 6. 泰源幽谷入口意象



圖 7. 有世外桃源之稱的泰源幽谷

(2) 美蘭河階

美蘭河階由馬武窟溪上游的大曲流所環繞，由於其狀似劇場，故又稱美蘭劇場河階。河階的成因是由河流的下切與堆積作用同時形

成，其河階層數有七層，是全省階數最多之河階。此處之地形景觀豐富，包含河階、圓丘、牛軛湖、河川襲奪、侵蝕等，景觀資源豐富，可說是河階的地形教室。

(3) 德高老斷層

德高老斷層是隱藏在東海岸山脈中珍貴的自然景觀，沿著臺 23 線公路往花蓮富里方向前行，到德高老一帶，途中可見獨特之逆斷層現象，是千古以來造山運動留下之驚人美景。

2. 動物景觀

泰源地區內動物生態資源豐沛，但最為著名的乃是數量眾多的猴群，聚集在臺 23 線公路登仙橋遊憩區附近。該處地形獨特，提供了原始林相蓬勃披覆的條件，也因此相當適合猴群生存。該區猴群為臺灣獼猴，成群出沒時場面相當壯觀，也成為賞猴之特別景點。近來由於遊客餵食，猴群聚集更頻仍，除了破壞原本生態之平衡外，遊客也可能因猴群索食而遭攻擊。爰此，東河鄉公所已設置告示牌明令不得餵食，此乃遊客須更留心的旅遊注意事項。

3. 植物景觀

泰源地區林相資源豐富，林務局臺東林區管理處在此以臺東蘇鐵為保育對象，設立「海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區」，以保護其物種資源及生育地，並能維持現有族群，使其得以繼續繁衍，並供為科學及研究教育之用⁽³⁾。保護區全區面積為 38 公頃，海拔高度為 300-800 公尺。臺東蘇鐵自然保護區為甲種山地管制區，生態資源豐沛，為防止非法入山盜取臺東蘇鐵，臺東區林管處除了在外圍設置有大型警告牌外，若須進入園區內調查生態資源，皆須經過申請。

4. 產業設施景觀

(1) 東河橋

東河橋位於馬武窟溪出海口附近，是前往著名的泰源幽谷必經之地，橋墩橫跨連接臺九線公路之東河聚落及東富公路（圖 8）。東河橋

目前有新、舊兩座橋，建造於 1930 年的舊東河橋，本名「吉田橋」，由日本工程師吉田先生所設計，但因颱風損毀後，於 1953 年重建。東河新橋則興建於 1992 年，當時海岸公路正在拓寬，於是在舊東河橋下游處，新建一座亮麗搶眼的紅色鋼拱橋，其造型因應地形設計成一半是拱型結構，另一半則是支架式的橋墩，巧妙地保留了溪中石景觀。新舊東河橋已成為泰源幽谷之入口意象，其連結山谷及海洋之特色，也讓更多遊客慕名前往。

(2) 登仙橋

位於省道臺 23 線東富公路上，設有登仙橋休憩區（圖 9），登仙橋舊橋兩岸綠意盎然，猶如世外桃源，其周圍地質結構特殊，主要有火山岩、沉積岩、深海碎屑岩和泥岩，生態資源則有成群的猴群環繞，為登仙橋增添更多的景觀價值。

(3) 泰源橋

泰源橋橫跨馬武窟溪，為北源村及泰源村主要之交通橋梁及重要分界。



圖 8. 東河橋及其入口意象



圖 9. 登仙橋

表 3. 東河鄉泰源地區農村產業、農村文化及農村景觀項目彙整表

類別	型態	項目彙整
農村產業	農村作物資源	晚崙西亞（香丁）、蜜柚、文旦柚、臍橙、茂谷柑、桶柑、番荔枝、鳳梨釋迦、水蜜桃、李、梅等
	農村產業資源	行政院國軍退除役官兵輔導委員臺東農場所轄東河農場、美蘭農業休閒園區
農村文化	歷史人文景觀	1. 泰源村東安宮、泰源村福德祠、北源東興宮、北源文山寺、基督教泰源長老教會、泰源天主堂、基督教北源長老教會、美蘭真耶穌教會及北源天主堂 2. 泰源遺址
	民間遊藝	阿美族豐年祭
	鄉土料理	阿美族傳統料理、創意料理、鄉土料理
農村景觀	地形地質景觀	泰源幽谷、美蘭河階、德高老斷層
	動物景觀	猴群
	植物景觀	海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區
	產業設施景觀	東河橋、登仙橋、泰源橋

五、結論與建議

(一) 結論

本研究重點調查主軸即是針對東河鄉泰源地區進行農村文化與景觀特色資源盤點，並輔導建構農村文化、景觀特色及有機產業聚落。經研究盤點後，本區之農村作物資源以柑桔類為主，種類多元且品質優良；農村產業資源則有多處觀光果園，休閒農場有行政院國軍退除役官兵輔導委員會臺東農場所轄東河農場及美蘭農業休閒園區。農村文化中之歷史人文景觀建築主要有宗教建築及史前巨石文化之泰源遺址。民間遊藝及鄉土料理則以阿美族豐年祭及該族傳統料理為主。農村景觀則以自然景觀為主，包含地形地質景觀

各著名景點；動物景觀以猴群最著名；植物景觀則有海岸山脈臺東蘇鐵自然保護區；產業設施景觀為山區內聯絡各地之橋樑建設。本區由於封閉之地形特色，型塑了各種文化及景觀之多元發展，本研究盼能藉由盤點該區之農村文化及景觀特色，建構獨特之休閒農業旅遊路線，以達永續發展之目的。

(二)建議

1. 農村產業鄉村旅遊規劃

本研究透過農村文化及景觀特色盤點，瞭解農民在地需求與產業特性，可更進一步引導當地農村亮點區域串聯起來，並推銷泰源幽谷農特產品與在地食材。例如協助擴大輔導社區部落廚房推出有機果乾、柚子餐、研製柚子醬、柚香手捲、椰盅白柚雞湯及柚子膜花 DIY，以創造農產品附加價值。並搭配在地遊程與服務，包括民宿、餐飲、導覽解說、農事體驗及手工藝 DIY 等產業，進而結合鄰近景觀特色。在鄉村旅遊規劃上，以泰源幽谷為起點，經過北源、美蘭、順那等原住民族部落，體驗阿美族文化、享用部落美食。也可安排參訪退輔會東河農場，享受豐富的動植物生態、山林景觀與住宿服務。更可進一步串接至花東縱谷，在行程規劃上也別具特色。透過完整的遊程規劃設計，可享受臺東特殊之山林體驗及花東有機休閒樂活廊道的絕美風情。

2. 有機農業及有機休閒農業之發展及規劃

泰源地區地形封閉，適宜發展有機農業。臺東區農業改良場針對該區有機果樹之猴害防治發展防猴網，此項果樹猴害防範新技術，操作簡便、成本低、安全無害且防治效果良好，研製之防猴網罩不但輕便耐用，亦具有防範果實蠅、鳥類及鼠類等害蟲及野生動物危害之功用，具有極高的效益，在有機農業發展上，盼能成為其輔佐之利器。有機農業發展的技術為技術單位必須協助農友的重要發展方向，引導農友採取不危害環境與生態的栽培管理方式，除可達到農業生產目的及提升農業發展價值，也更能體現有機農業的友善環境理念。泰源地區除了可強化及提升有機農業技術之外，休閒農業亦可為此區之持續發展重點，除了現有之東河休閒農場外，

建議可串聯有機果園，讓外來之遊客體驗採果及 DIY 等活動，並結合有機生產、地產地銷、社區生活、生態教育、食農教育、農村文化及休閒旅遊等方向，為泰源地區之有機農業注入不同的發展思維。

參考文獻

1. 王小璘、張舒雅。1993。休閒農業資源分類系統之研究。戶外遊憩研究 5(1/2):1-30。
2. 行政院經濟建設委員會。2007。東部永續發展綱要計畫。
網址：http://hdsd.ndc.gov.tw/download/b_01.pdf。
3. 行政院農委會林務局。2012。自然保育網。
網址：<http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=59850&ctNode=180&mp=10>。
4. 余建財、吳昌祐。2013。建構卑南鄉東興村（達魯瑪克部落）與太麻里鄉香蘭村（拉勞蘭部落）之農村文化及景觀特色。臺東區農業改良場 102 年試驗研究推廣成果研討會專刊 117-133。
5. 黃誌坤。2012。屏東縣內埔鄉社區資源盤點之調查研究。高雄：高雄榮民總醫院屏東分院。
6. 段兆麟。2008。休閒農業-體驗的觀點。臺北：偉華書局有限公司。

陸稻地方品系之研究

作物改良課 丁文彥

陸稻是栽培稻中一種特殊的生態類型，通常在旱地進行直播，全靠自然降雨或於乾旱到達一定程度時輔於適量灌溉的管理方式；性耐旱，根較深長，葉較闊大，產量低；目前原住民鄉鎮種植的陸稻除了本場育成的品種外，大多為其祖先留下的地方品系。

本研究共收集 14 個品種（系），包括東陸 1 號、東陸 2 號、東陸 3 號、卑南鄉、東河鄉、大武鄉、關山鎮、海端鄉、延平鄉、達仁鄉及花蓮縣富里鄉、光復鄉等部落的地方品系，以水田栽培方式調查各品種（系）的農藝性狀及產量的表現情形。結果顯示，現有的陸稻地方品系植株較高，生育後期容易發生倒伏現象及白葉枯病的危害，分蘗數少，產量不穩定，穀粒大多具有長芒。藉由直鏈澱粉含量及農藝性狀分析可將 14 個陸稻品種（系）分為 3 群，包括 5 個糯稻，4 個秈稻有色米及 5 個粳稻；其中 5 個糯稻品系的稻穀均具有長芒，株高介於 147~167 公分，直鏈澱粉為 2.0~2.2%，為原住民慶典常用之食材。4 個陸稻有色米品系經多型性 SSR 分子標誌進行群聚分析結果，遺傳相似度非常高，關山、富里及光復等品系可能來自於同一親本組合；其糙米顏色為紅色，雖然具有較高的碾糙率，但適口性較差。5 個粳稻材料中以卑南品系較為早熟，但稻穀具有長芒；產量表現則以東陸 2 號及 3 號較為穩定。

考量當前水資源的缺乏及提高農業灌溉水的經濟效益下，採行節水灌溉或以陸稻品種（系）作為水田栽培應可作為缺水狀態時的另一種選擇；期望篩選出產量穩定、品質佳的陸稻品種（系），並建立陸稻之基本栽培資料，以做為未來需要時推廣之用。



陸稻種原收集



陸稻品種（系）稻穀性狀之比較

觀賞用品種-「洛神葵臺東5號-吉利」

作物改良課 蔣佩珊、陳進分

洛神葵新品種臺東5號-吉利，係本場進行洛神葵雜交育種試驗所獲得之雜交一代品種，於2014年5月19日經行政院農業委員會「豆類及特用作物品種審議委員會」第12次會議審查通過授予品種權，品種權字號第A01544號，主要特性如下：

1. 株型：植株中型（150-200公分）。
2. 莖：主莖中段紅綠雙色（RHS 176A 144C）。
3. 花朵：始花期10月中、下旬。花徑中等（4-6公分），花瓣黃綠色、淡粉紅帶粉紅線條（RHS 1D、62C、62A）。
4. 葉：葉片廣卵形，葉長與葉寬皆中等，葉色淡綠（RHS 137C）。
5. 果實：卵形，果先端閉合。果萼紫紅色及深紫褐色雙色（RHS 60A、187A），有蜜腺，果萼表面直刺毛少。副萼深紅色及綠色（RHS 59A、137C）。
6. 產量：熟果期約在11月下旬。單株果實約50粒，鮮果重量約700公克/株。

本新品種葉形特殊，為廣卵形，不同於傳統品種之深裂葉，果萼顏色深紅喜氣，適合於切枝或盆花應用。培育觀賞用之盆栽可於7-8月間播種，利用整枝修剪技術，並配合幼株摘心處理矮化株型，促進側枝生育，使分枝數增多，增加開花結果量，培養成觀果盆栽；除此之外，作為加工食用時，播種期宜選在4-6月間，讓植株有較長營養生長期，產量及果萼品質較佳。

洛神葵為臺東重要的特色作物，栽培面積與產量為全臺之冠，果萼紅豔欲滴，有臺東紅寶石的美譽。本場利用雜交育種方式，歷經數年選育，選育出之新品種「洛神葵臺東5號-吉利」，兼具食用及觀賞用途，期能增加洛神葵品種多樣性，提升洛神葵產業競爭力及提供產業新選擇！



洛神葵臺東5號-吉利植株生育情形



洛神葵臺東5號-吉利花朵

蠅翼草應用及草毯生產技術

作物改良課 李文南

蠅翼草為臺灣原生地被植物，具有匍匐性強、植株低矮、生長迅速、每節間均會發根、風土適應性與視覺效果佳等優良特性，相當適合園藝綠美化、農田開闢地雜草抑制及低遮蔭果園草生栽培等應用。蠅翼草傳統栽培方式為利用黑軟盆或穴盤，以扦插繁殖方式育苗，待植株根系飽滿後，再以一定間距 20 公分或 30 公分定植，此法技術門檻較低，但有定植人工成本較高及初期雜草較難控制之缺點。

蠅翼草草毯生產技術可生產 2 公分薄層介質與完整根系之草毯，具有可立即應用、生產速度快、生產程序簡便及生產成本低廉之優點，降低生產端及應用端成本，大幅提升蠅翼草之應用價值，創造臺灣地區新型地被植物產業。



蠅翼草應用於水田田埂(左)，應用於旱田田埂(右)，可減少除草劑使用，並具綠美化效果。



蠅翼草應用於有機網室內(左)，與設施旁空地(右)，皆可抑制雜草並呈現亮麗外觀。



蠅翼草草毯可整毯提起不崩落，操作容易省工(左)，田間定植初期(中)，定植四週後(右)，可快速形成覆蓋。

小米臺東 8 號新應用-「小米糰子」休閒食品

作物改良課 陳盈方

小米是臺東地區原住民族特色作物，於日常生活與年節慶典扮演不可或缺的重要角色，加工利用方式多元，常常供不應求。本場於 97 年推出的新品種-小米臺東 8 號，產量高且栽培容易，有助於原料供應鏈的擴增。本場研究發現小米臺東 8 號的支鏈澱粉含量高（88%），糊化溫度低（78°C），具有優異的加工特性，且屬於低嘌呤（purine）飲食來源，可提供痛風患者食用，極適合應用於休閒食品製作。

現代人講究養生保健，明代李時珍「本草綱目」記載「粟米氣味咸，微寒無毒，主治養腎氣，去脾胃中熱。益氣，陳者苦寒，治胃熱消渴，利小便」。「小米」是五穀雜糧中營養價值非常高的一種，依據衛生福利部食品藥物管理署之食品營養分析資料顯示，小米營養成分每 100 公克熱量為 365 大卡、總碳水化合物 71.7 公克、蛋白質 11.3 公克、膳食纖維（2.2 公克）並富含鈣（5 毫克）、鐵（2.9 毫克）、鋅（2.3 毫克）等礦物質，另含有脂溶性維生素 E 與水溶性維生素 B1、B2、B6 及菸鹼素。小米精製過程僅需脫殼，營養成分保留完整、相當於糙米之優良全穀食物。小米糰子的研發，乃利用完整小米製作外皮，副原料採用傳統味道的花生及芝麻，進一步搭配在地養生食材之洛神葵及綠茶粉，研發出口感 Q 彈，好吃好看又有在地風味的小米糰子，有別於市面上以糯米為原料之麻糬產品，豐富臺東地區的美食地圖。

「全穀產品宣稱及標示原則」指出全穀成分比例達 51%（含）以上之全穀製品，小米糰子之全小米原料佔 60% 以上，本項製作技術有助於小米產業價值鏈之二級產業發展，使小米除了做為五穀雜糧混煮食用外，發展小米多元加工利用方式，增進全穀休閒食品之多重選擇，藉由二級加工產業之進步，帶動一級產業栽培生產及三級產業行銷販售，有助於臺東地區小米產業發展。



小米臺東 8 號植株結穗



好吃又好看的小米糰子

石竹新品種-「臺東2號-香怡夏」

作物改良課 李文南

石竹為適宜切花、盆花及花壇應用之觀賞花卉，現有石竹品種多係由溫帶國家育成，缺乏耐熱、全年開花、具香氣等特性，較不適合熱帶及亞熱帶地區栽培。臺東區農業改良場（以下簡稱本場）利用臺灣原生石竹與商業石竹品種雜交，順利選育出可週年開花、具香氣、植株生長勢健壯及耐熱之新品種臺東2號-香怡夏，增加國內盆花及切花新選擇，營造臺灣花壇新亮點。



臺東2號群植花朵盛開情形

石竹「臺東2號-香怡夏」為本場於103年育成之新品種，正申請植物品種權中。本品種栽培容易，扦插後之成苗定植約60天後，即可進入盛花期，具有清氣香氣、耐熱、週年開花、矮株、花朵數多又整齊等優良特性，適合供作盆花、花壇及夏季花海等多元化用途，有助改善現今夏季草花多樣性不足的困境。



臺東2號植株具矮性(左)多花(右)特性

搬運車附掛施肥撒布裝置

作物環境課 黃政龍

為有效解決果園人工施肥作業耗時費工的問題，本場研製搬運車附掛施肥撒布裝置，利用果園常用之小型搬運車，配合研成之撒布管及肥料桶，進行果園施肥作業。作業效率每 0.1 公頃只需 4-6 分鐘，大幅縮短施肥作業時間，且肥料以氣流輸送撒布，結構簡單故障率低，配合現有機械使用，節省成本增加機械使用率，為兼具高效率、低故障率及低成本之施肥機械。

以臺東主要果樹番荔枝為例，全年肥料需分 6-8 次撒施，每次每分地施用 40-80 公斤複合肥料，單人作業約需 30 分鐘，極為費時費力。研製搬運車附掛施肥撒布裝置，主要由動力撒布機、撒布管及肥料桶等機構組成，並將此裝置附掛於小型搬運車載臺。施肥時以撒布機為動力，利用其鼓風機產生氣流，流經具有文氏管結構之撒布管並產生吸力，肥料由肥料桶落入管內均勻撒布於車台兩側。肥料桶下方有流量閘門，可調節施肥量，每 0.1 公頃可撒布 32-156 公斤肥料。

本裝置可撒布市面上大部分形式之肥料，與人工施肥作業比較，可提升 5 倍以上效率。本機已於 102 年 12 月 1 日取得中華民國新型專利，並於 103 年 5 月技術移轉給國內廠商生產銷售，未來期能以較低的機械成本推廣，解決果園施肥費工與耗時問題，增加農友收益。



研成之搬運車附掛施肥撒布裝置

自走式小粒徑播種機

作物環境課 曾祥恩

小米為原住民部落傳統特色作物。現行小米播種採用人工條播和撒播兩種方式進行播種。人工撒播時間為每人每 0.1 公頃 0.5 小時，人工條播時間則為每人每 0.1 公頃 3 小時。人工撒播速度雖然較快，但後續間拔、除草等管理工作則非常費力和費時；反之，人工條播速度雖慢，但後續田間管理較為輕鬆。本場參考傳統小米人工條播模式，研製出可取代人力之條播機械，快速進行條播，有利於原住民農友之田間管理作業。

「自走式小粒徑播種機」為利用 3.8 馬力汽油引擎作為動力來源，無需人力即可於田間行走。此機透過後方播種部從動輪帶動，將上方小米種子透過斜面導入播種孔洞後落入土壤中，隨即由覆土裝置被覆土壤。本機設計具有標線器，可方便農民在田間換行播種時，作為指標依據；同時透過控制離合器之手把，可在田間方便轉彎及迴轉。

於小米田進行自走式小粒徑播種機播種試驗，結果顯示，傳統人工撒播小米，播種量為每 0.1 公頃 0.8 公斤，人工條播為每 0.1 公頃 0.6 公斤，本機則為每 0.1 公頃 0.8 公斤，作業時間 0.1 公頃僅需 0.55 小時，速度為人工條播之 5.5 倍。本機播種時間與人工撒播時間和種子用量差異雖不大，但卻可帶給農友更方便快速之田間管理作業。本機已於 103 年 6 月 18 日申請中華民國新型專利(案號：103210718) 在案。



本場研成之自走式小粒徑播種機

紅龍果園蠅翼草地被植物之建立

作物環境課 黃文益

果園雜草生長快速，農友常需進行修剪或噴灑除草劑，而長期使用除草劑會逐漸破壞土壤環境，降低水果品質及產量。果園草生栽培能優化土壤，提供果樹根系適宜的生長環境，且對果實品質及產量上均有助益。惟一般田間原有草種生長迅速，常需耗費人力定期割草，為此，本場已選出能快速覆蓋、抑制雜草生長且不影響田間作業，適合紅龍果果園的原生地被植物-蠅翼草，能解決雜草生長快速的問題。蠅翼草為豆科植物，會與根瘤菌共生固氮，不須施肥即可生長良好。主要以扦插繁殖，其走莖匍匐，貼地生長，於「清明」過後種植，可迅速向外擴展，形成低矮性植被，可截留雨水、固定表土，避免土壤因沖刷而坍方，雨後無泥濘之困擾，且有調節土壤溫度，美化農村景觀之效果。種植蠅翼草，可於雜草除淨後，以扦插方式種植，未扦插之裸地，先搭配覆蓋抑草蓆，以減少雜草管理工作，約一個月後俟蠅翼草快速拓展，即可移除抑草蓆，再經2~3個月後即可完整覆蓋果園，之後管理工作僅需拔除頑強性的雜草，秋冬旱季，注意灌溉，來春即可繼續生長。

紅龍果園種植蠅翼草之優點：1.低矮易生長：蠅翼草為豆科植物，會與根瘤菌共生固氮，無須另行施用肥料即可生長良好，其走莖匍匐，貼地生長，可迅速向外擴展，形成低矮性草皮。2.覆蓋不流失：覆蓋完全後，可截留雨水、固定表土，避免土壤沖刷，雨後無泥濘之困擾。3.調節土壤溫度，在夏日室溫 32°C 之正午，土表可降低約 10°C，土底溫度在 5~15 公分處可降低約 6°C，可緩和土壤溫度劇烈變化，有利根系生長。4.減草好管理：形成的綠毯會抑制其他草類生長，免去除草劑污染果園或人工頻繁割草的繁重工作。5.病蟲難藏匿：蠅翼草為豆科植物，與仙人掌科的紅龍果科別不同，大多數病害及蟲害不能在兩種作物間感染，自然降低病蟲危害風險。6.地景更美麗：覆蓋完整的蠅翼草果園，如在果樹下鋪設一片綠色地毯，形成一幅美麗的且具詩意的圖畫，增添農村景觀風貌。



種植蠅翼草可扦插後搭配覆蓋抑草蓆，以減少雜草管理工作。



覆蓋完整的蠅翼草果園，如綠色地毯，似一幅美麗的且具詩意的圖畫，增添農村景觀風貌。

果樹猴害防範技術

斑鳩分場 陳奕君

臺灣獼猴危害農作物是全國性的農業問題，受害農作物中，以果樹類的損失最嚴重，本場為有效降低臺灣獼猴對果樹的危害，減輕果農損失，自 102 年起進行猴害防範之技術開發研究，已研擬相關防範策略並研製出新式防猴網罩。

防猴網罩可將果樹整株保護（包覆）起來，使用初期獼猴因感到害怕而不敢靠近（期間約 1~3 個月，視周邊環境及不同猴群而定）；日後即使獼猴進入果園，也不易嚴重危害果實。防猴網罩採用 24 目白色塑膠紗網（透光率約 85%）為材料，縫製成立方體狀，其中一個稜邊縫製長 1.8 公尺拉鍊作為開口。網罩下方四週邊緣每隔 60 公分開一穿繩孔，並穿以直徑 3-5 毫米之尼龍繩，以方便底部束口與固定用。如以臍橙、茂谷柑及晚崙夏橙等中等樹型之柑桔類果樹（樹冠約長 3.2 公尺×寬 3.2 公尺×高 2 公尺）為保護對象，依現有市售材料規格及最節省成本作法，建議訂製規格為長 3.6 公尺×寬 3 公尺×高 3 公尺之網罩，每件價格約 1,600 元。果園初次使用防猴網罩時，僅需針對獼猴入侵處附近（一般為果園邊界）之果樹罩網，即對獼猴具有防範或阻嚇作用；日後若發現有獼猴入侵危害跡象，再逐次增加罩網之數量即可。

本場研發之果樹猴害防範技術，操作簡便、成本低、安全無害且防治效果良好，對植株與果實亦無負面影響。防猴網罩不但輕便耐用，亦兼具有防範果實蠅、鳥類、松鼠及果子狸等野生動物危害之功用，具有極高的效益。但由於臺灣獼猴相當機靈且善於觀察與學習，本技術是否能長年有效尚待評估，不過，與現行常用的方法比較，仍不失為一優良可行的技術，因此提供予果農參考使用，期能降低損失。



茂谷柑果園套用防猴網罩



初次使用防猴網罩時，僅需對果園邊界之果樹罩網即對臺灣獼猴具防範或阻嚇作用。

有機柑桔多元利用技術

斑鳩分場 陳奕君

有機柑桔類水果，除了直接鮮食或榨汁外，還有其他的食用方式嗎？

柑桔普遍的利用與食用部位僅侷限於果肉（或果汁），果皮因適口性不佳，即便是有機栽培，無化學製劑及農藥污染，也少有人直接食用；但果皮富含香氣、膳食纖維及多種營養成分，棄之十分可惜，利用本場研發之柑桔鮮果簡易乾燥脫水技術可改善此一問題。方法為將新鮮柑桔（全果實）橫切成片，再以56°C~58°C之溫度處理48~72小時，進行熱風乾燥脫水，使果片含水量降至5%以下；製成之果乾片，可保留其色澤、香氣及營養成分，在常溫、乾燥環境下即可長時間保存，不需添加防腐劑或任何食品添加物。果乾方便攜帶且可隨時食用，相當健康、安全及便利，更可進一步製成果粉及果皮脆片等初級產品，並以此發揮創意再延伸利用，例如直接入菜、以開水沖泡作為果茶、製作餅乾及蛋糕、添加於各式沖泡飲品或撒於生菜水果沙拉上等等，可增加食物風味及口感，使得有機柑桔的食用面向更加多元並饒富趣味。

藉由本項技術之研發，使得有機柑桔除鮮食外，更可變化出多樣的食用方式，不僅嘉惠消費者，對有機果農亦十分有利，採收之果實除鮮果販售外，外觀不佳或過多庫存者，可製成果乾、果粉及果皮脆片利用或銷售，除了生產之果品完全具有經濟價值且可達成全果利用之目的，更可提高果品之附加價值而創造更多收益。另外，亦可使原本僅停留在栽培生產一級產業層次的有機水果產業，藉由本技術之運用，跨足至二級及三級產業，進而創造六級產業化之新農業價值鏈。



有機晚崙夏橙果乾(左)，果粉(中)與果皮脆片(右)。



有機柑桔果乾可沖泡果茶(左)，果粉製成風味獨特的餅乾(中)與蛋糕(右)。



有機柑桔果粉與果皮脆片可添加於沖泡飲品(左及中)，亦可撒於生菜水果沙拉上(右)。

番荔枝花朵（粉）生產技術

斑鳩分場 江淑雯、盧柏松

為提供鳳梨釋迦授粉之花粉來源，臺東區農業改良場（已下簡稱本場）研發「番荔枝花朵（粉）生產技術」，可於 10~11 月份供應番荔枝花朵（粉），提供鳳梨釋迦授粉使用，解決農民花粉不足之問題，穩定鳳梨釋迦生產。

農民慣用番荔枝臺東二號（大目種）花粉做為鳳梨釋迦之授粉源，鳳梨釋迦主要授粉期在 8~11 月，但臺東二號之花期僅至 10 月上旬，10 月中旬以後花量少，不足以供應鳳梨釋迦授粉用。本場利用夜間燈照搭配修剪技術，可大量生產 10~11 月份的番荔枝花朵，產生大量花粉，供應鳳梨釋迦人工授粉之用。試驗結果顯示番荔枝 9 月上旬修剪者，10 月初已開始進入開花期，至 11 月 7 日止，平均每株可生產 800 朵以上的花；9 月下旬修剪者進入盛花期，平均每株 610.5 朵花。花粉萌芽率達 75.1%，田間授粉著果率可高達 100%。



利用番荔枝花朵（粉）生產技術，生產之花朵多且花粉活力強。



番荔枝利用夜間燈照搭配修剪技術，可生產 10~11 月份的花朵。

創意米食展示-綠精靈飯糰

農業推廣課 吳菁菁

臺東縣向來以生產良質米稱著，是歷屆全國米質競賽的常勝軍。為鼓勵轄區田媽媽班、社區部落廚房經營者、休閒農場、民宿及餐飲業者多多使用臺東良質米，本場以米食結合原生蔬菜的創新料理，食材的選擇與作法上強調「新鮮」、「在地」、「當季生產」、「健康烹調」為美食設計重點，提供給業者在規劃創新特色餐點時之參考，讓消費者在品嚐在地的創意美食外，有助於活絡地方休閒產業發展。

為具體呈現今年成果本場特別以在地食材角菜、水稻臺東 30 號、紫蘇梅等食材製作創意飯糰，藉由適當場合對外發表與民眾分享，未來也希望提供給休閒農場、民宿及餐飲業者在菜單設計或體驗活動規劃上參考運用，擇要說明材料與做法如下：

- 材料：臺東 30 號白米 600 公克、角菜 110 公克、油漬鮭魚約 180 公克（依個人喜好酌予增減）、薑泥 13 公克、紫蘇梅果肉少許

- 調味料：鹽、冷開水

- 做法：

1. 米洗淨以網篩瀝乾水分，以米：水=1：0.9 的比例放入電鍋煮熟。

2. 角菜洗淨入鍋中煮熟，擠去多餘水分加薑泥

拌勻備用。

3. 將鮭魚罐頭加入飯中拌勻。

4. 手先沾濃度為 10% 鹽水，取適量飯加入角菜整成圓球狀，表面灑紫蘇梅果肉即可。

備註：

1. 素食者可以素香鬆、堅果、白芝麻取代鮭魚，也可呈現不同口味。

2. 依季節不同選取當季原生蔬菜來製作創意飯團，夏天建議可以用赤道櫻草（建議用量為 150 公克），赤道櫻草洗淨入鍋中煮熟，擠去多餘水分加鹽與香油拌勻備用，其他作法比照角菜即可。



今（103）年本場出版刊物成果展示

新書介紹：鳳梨釋迦健康管理手冊（再版）

臺東地區鳳梨釋迦近年來外銷暢旺，2012年已躋身外銷水果出口量第2位，2013年更一舉創下外銷水果首位的佳績。本書前版付梓後，經本場於各觀摩會或講習會等場合提供農友作為鳳梨釋迦栽培管理的參考外，各農會、產銷班及農友亦索取踴躍，獲得各界熱烈迴響，廣受好評，首刷1,000本已供不應求。

值此期間，主要出口國之農藥殘留標準已有所調整，且附表所提供之核准登記用藥品項及農藥殘留安全容許量標準近期亦有更新。為提供農友最即時的相關產業資訊及栽培技術，爰由本場各領域專家再次檢視修訂手冊內容，延續前版主要架構，謹就前揭資料酌作更新與補充，並改正前版疏漏誤植之處。希望各位農友都能依據手冊指引，確實遵守「合情留果、合理施肥、合法用藥」的果園健康管理觀念，共同為建立安全、高品質之臺灣鳳梨釋迦品牌形象而努力，擴大外銷市場之榮景。



103 年度本場出版刊物

本場 103 年度定期出版刊物為農情月刊 169-180 期共 12 期、農業專訊 87-90 期共 4 期、研究彙報 24 輯共 1 輯、不定期刊物截至 11 月底計有鳳梨釋迦健康管理手冊技術專刊 57 輯共 1 期、農技報導 25-30 期共 6 期，農技報導內容包含臍橙新梢管理技術、臺灣藜有機栽培技術、



果樹猴害防範技術、洛神葵臺東 4 號-紅斑馬新品種介紹、紅龍果單斜籬壁式整枝栽培模式、金針菜臺東 7 號栽培技術等，均為本場同仁最新研究成果，期望提供農民最新資訊與農業技術，並有效提升轄區產業的競爭力。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

試驗研究推廣成果研討會專刊.

103 年 / 陳昱初總編輯. -- 第一版. -- 臺東市 : 農委會臺東農改場, 民 103.12

面 ; 公分

ISBN 978-986-04-3335-7(平裝)

1.行政院農業委員會臺東區農業改良場 2.農業推廣 3.技術發展 4.臺灣

430.33

103024677

版權所有 · 翻印必究

書名：103 年試驗研究推廣成果研討會專刊

發行人：陳信言

總編輯：陳昱初

副總編輯：吳昌祐

編輯：吳菁菁

工作團隊：余建財、李佩娟、林玉糸、林美珍、胡萬立、張莉敏、張新珮、郭素蘭、陳勃聿、陳秋好、黃德發、黃麗靜、楊鴻志、劉家茶、羅中隆、蘇玲珠（按姓名筆劃）

出版機關：行政院農業委員會臺東區農業改良場

地址：臺東縣 950 臺東市中華路一段 675 號

電話：(089) 325110

網址：<http://www.ttdares.gov.tw>

電子信箱：ttdares@mail.ttdares.gov.tw

印刷：如邑行動實業有限公司

電話：(04) 22420673

出版年月：中華民國 103 年 12 月

版次：第一版第一刷 400 本

定價：新臺幣 300 元整

展售書局：五南文化廣場 臺中市北屯區軍福七路 600 號（物流中心）

<http://www.wunanbooks.com.tw/>

國家書局 臺北市松江路 209 號 1 樓

<http://www.govbooks.com.tw>

GPN : 1010302614

ISBN : 9789860433357