

100年試驗研究 推廣成果研討會專刊

原生特色・早熟豐產・有機樂活





行政院農業委員會臺東區農業改良場

100 年試驗研究推廣成果研討會

100 年 12 月 20 日(星期二) 上午 9 點至下午 5 點整

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：林場長學詩
09:10~09:30	成果展示記者會	會場：區域教學中心一樓
	100 年試驗研究成果發表研討會	會場：區域教學中心二樓
第一場次	有機樂活	主持人：周研究員泳成
09:30~09:55	仙鶴古早茶即溶包之研發	林家玉
09:55~10:20	臍橙有機栽培套袋技術之研發	江淑雯
10:20~10:45	茶敘時間	
10:45~11:10	有機水稻中耕除草機及太陽能捕蟲器之研究	黃政龍
11:10~11:35	咖啡病害之非農藥防治資材開發	林駿奇
11:35~12:00	臺東縣池上米鄉休閒農業區發展策略之研究	陳勃聿
12:00~13:30	午 餐	
第二場次	早熟豐產	主持人：林課長永順
13:30~13:55	暗期中斷處理對番荔枝冬期果開花及果實品質之影響	盧柏松
13:55~14:20	麥飯石在番荔枝果園之應用研究	張繼中
14:20~14:45	火炬九重葛 4 吋盆開花技術之研究	許嘉錦
14:45~15:10	茶敘時間	
第三場次	原生特色	主持人：盧分場長柏松
15:10~15:35	原生蔬菜開發利用	蘇炳鐸、林家玉
15:35~16:00	樹豆、小米、臺灣藜、洛神葵等特色作物新品種開發利用	陳振義、王柏蓉、陳進分
16:00~16:25	遮光對筆筒樹及蘭嶼觀音座蓮生長之影響	陳進分
16:25~17:00	綜合討論	主持人：林場長學詩
17:00~	結 束	

目錄

序.....	林學詩.....	1
--------	----------	---

第一場次 有機樂活

仙鶴古早茶即溶包之研發.....	林家玉.....	3
臍橙有機栽培套袋技術之研發.....	江淑雯、陳奕君、盧柏松.....	9
有機水稻中耕除草機及太陽能捕蟲器之研究.....	黃政龍、林永順...	17
咖啡病害之非農藥防治資材開發.....	林駿奇、陳致延、林永順、周泳成...	27
臺東縣池上米鄉休閒農業區發展策略之研究.....	陳勃聿、蘇東生...	37

第二場次 早熟豐產

暗期中斷處理對番荔枝冬期果開花及果實品質之影響.....	盧柏松、江淑雯...	45
麥飯石在番荔枝果園之應用研究.....	張繼中、廖勁穎、黃文益...	51
火炬九重葛 4 吋盆開花技術之研究.....	許嘉錦...	57

第三場次 原生特色

原生蔬菜開發利用.....	蘇炳鐸、林家玉...	67
樹豆、小米、臺灣藜、洛神葵等特色作物新品種開發利用	陳振義、陳進分、王柏蓉...	77
遮光對筆筒樹及蘭嶼觀音座蓮生長之影響.....	陳進分 ..	87

記者會展示項目

「清涼古味，天然養生-仙鶴古早茶」-保健養生飲品即溶包之研發.....	林家玉...	93
有機小米、樹豆、臺灣藜產品研發.....	陳振義 ..	94
「好大的米香-臺東 30 號爆出大米香」.....	陳盈方 ..	95
臺東熱情新印象—火炬九重葛 4 吋盆開花技術之研發.....	許嘉錦 ..	96
太陽能捕蟲器.....	林永順 ..	97
有機水稻田中耕除草機.....	黃政龍 ..	99
新書介紹-樂活農業體驗趣.....	吳菁菁..	100
新書介紹-臺東六大休閒農業區.....	吳菁菁..	100

序

農業試驗研究及推廣為本場主要業務，以創新農業科技研發，進而達成發展臺東地區農業之目的。臺東地區主要作物為水稻及番荔枝，其他如臍橙、晚崙西亞、枇杷、水蜜桃、香蕉等果樹，以及小米、樹豆、臺灣藜、洛神葵、原生蔬菜、觀賞植物等，都是具重要經濟性特色之作物種類，加上配合臺東地理環境，更有發展成早熟豐產，及有機樂活產業潛力。為展現研發成果，本場特別舉辦本次研討會，並邀請轄內農政機關單位及農友參加，共同分享本場在品種改良、產期調節、栽培技術改進、病蟲害防治、加工利用等之研發成果。

本次研討會以本場三大核心技術「有機樂活」、「早熟豐產」、「原生特色」為主題，內容包括養生茶即溶包研發、太陽能捕蟲器、有機中耕除草及害蟲防治技術，及臺東縣休閒農業區發展策略研究等，以營造「有機樂活」之環境為目標；番荔枝燈照技術，及九重葛盆花栽培技術開發等研究，則在建立「早熟豐產」新技術，提升產值；而原生蔬菜、樹豆、小米、臺灣藜、洛神葵、蕨類為轄區重要且具「原生特色」之作物種類，相關之開發利用都是本場研究重點，也都有相當成果展現。藉由研討會進行意見交流，剖析農業研究重點，期望能讓本場蘊蓄更多的研發能量，使臺東農業升級，促進地區產業發展及競爭力。

感謝各位主講者熱心撰稿，提供詳細資料紀錄，作為日後重要研究參考，特將本次研討會內容編印成冊。本專刊編印期間，承蒙本場工作團隊充分配合，得能順利付梓。惟付印匆促，若有疏漏之處，敬請各界先進不吝指正。

行政院農業委員會臺東區農業改良場

場長 林學詩 謹識

中華民國 100 年 12 月 20 日

仙鶴古早茶即溶包之研發

林家玉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

本研發係應用生物技術進行「仙鶴古早茶」即溶包之開發，以白鶴靈芝為主原料，加入一支香、黃花蜜菜及箭葉鳳尾蕨等保健植物調製成仙鶴古早茶複方養生飲品，並透過萃取、濃縮及乾燥等處理而開發成即溶包。試驗結果顯示配方中選用之保健植物均具有優良之機能性成分及活性，其中白鶴靈芝富含總多酚類，每公克白鶴靈芝莖葉之總多酚類含量相當於 5.43 mg 之沒食子酸；且在抗氧化能力及 DPPH 自由基清除能力表現上，每公克白鶴靈芝莖葉之抗氧化能力約相當於 37.66 mg 之 trolox，顯著高於新鮮之臺農 71 號葉用甘藷；在自由基清除能力方面約相當於 31.47 mg 之 BHT，與新鮮之臺農 71 號葉用甘藷相近。白鶴靈芝為中國傳統的保健作物，經加工可成為優良之養生飲品，未來深具商品化之潛力。

一、前言

「藥食同源」為中國傳統的醫療及飲食觀念之一環，保健植物之功效及應用亦廣為國人所接受，近年來在預防醫學及替代醫學之盛行下，全球中草藥之研究亦蓬勃發展。根據行政院生物技術產業策略會議於 1999 年及 2000 年決議，中草藥科學化及國際化為本國重點發展項目之一，東部地區空氣品質，水質及土壤條件均較西部為佳，在保健作物發展上具有優勢，長久以來亦投入人力進行中草藥之研究發展，並進行多元化相關保健產品之研發，希望能促進地區產業之發展⁽¹⁾。目前保健植物科學化發展之趨勢主要可分為，備製現代化，主要是利用傳統之保健植物與現代化之技術結合，進行多元化產品之開發；另一為植物新藥之開發，主要是將保健植物進行萃取分離，以某個或某些化學成分為目標進行研究，希望能作為臨床治療之用⁽²⁾。

「青草茶」為中國傳統養生飲品之一，然而市售青草茶產品多以袋茶方式進行沖泡，飲用上較為不便，且在浸泡時間及效果上往往不足，因此本場利用生物科技經萃取、濃縮、乾燥之流程，進行「仙鶴古早茶」即溶包之開發，希

望能提供民眾即食及高品質之飲品，其主要原料為白鶴靈芝，並加入一支香、黃花蜜菜及箭葉鳳尾蕨等保健植物調製而成，每包以 200～250 c.c.的熱開水沖泡後，具有白鶴靈芝溫和之香味及圓潤的口感，極具商品化之潛力。

二、白鶴靈芝介紹

白鶴靈芝為爵床科常綠灌木，其學名為 *Rhinacanthus nasutus* L. Kurz.，春天開花，因花形如白鶴，故得其名，其別名有仙鶴草、白鶴草及仙鶴靈芝等，性微涼，味甘淡，無毒性，全株皆可應用，白鶴靈芝約在1960年由香港引進臺灣種植，因扦插生長容易，目前廣為栽培，在2010年臺灣藥草節中更被選為宣傳重點。

在前人研究中指出，白鶴靈芝之枝葉具有許多優良的成分，包括礦物元素、維生素、胺基酸，黃酮苷(saponin)及酚類(phenols)等⁽⁴⁾。根據現代藥理研究發現，白鶴靈芝中具有許多生理活性，包括抗病毒作用，白鶴靈芝莖葉萃取之萘醌類化合物(naphthoquinones)衍生物，rhinacanthin-C及rhinacanthin-D於體外實驗中顯示對巨細胞病毒(cytomegalovirus)具有顯著的抑制效果⁽⁸⁾。免疫調節^(3,5)及抗發炎，白鶴靈芝萃取液具有提升脾細胞增生活性及降低細胞內一氧化氮含量之效果，以及抗菌⁽⁷⁾、抗真菌⁽⁶⁾等。

三、「仙鶴古早茶」即溶包開發

「仙鶴古早茶」即溶包之開發，主要是利用噴霧乾燥方式進行生產，其原理係利用高溫之氣體將霧化噴出之水氣快速乾燥，以獲得均一且細緻之粉末。本產品於原料採收後，經乾燥後切段為3～5 cm長之植體，再經萃取及濃縮後加入賦形劑(一般常見的有玉米澱粉、乳糖、麥芽糊精等)，進行噴霧乾燥(圖1)。其成品為粉末狀，除可作為即溶包利用外，亦可作為錠劑、膠囊等產品開發。

本研究為提升白鶴靈芝等保健植物之利用價值，進行其總多酚類含量、抗氧化活性及自由基清除能力測試。酚類化合物(phenolic compounds)，又稱為多酚(polyphenols)，一般可分為三種，包括：(1)單純酚及酚酸類。(2)類黃酮類及(3)hydroxycinnamic acid。目前多酚的研究中以綠茶多酚最多，研究指出，其具有保護心血管及保護肝臟之效果，因此我們將總多酚類作為測定指標之一。在抗氧化方面，隨著國人平均壽命增加，預防醫學也逐漸受到重視，其中減低氧

化壓力方面，減少體內自由基之形成及攝取抗氧化物質為主要的方式，因此本研究亦進行白鶴靈芝等中草藥之抗氧化能力及自由基清除能力之測試。

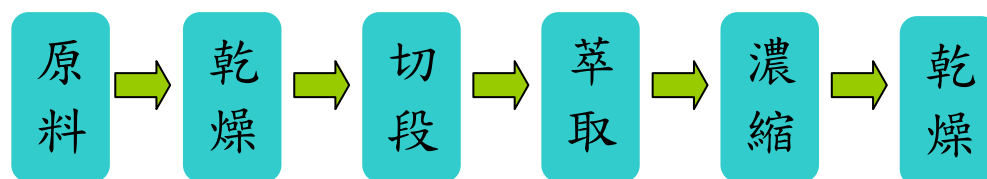


圖 1. 「仙鶴古早茶」即溶包加工製造之流程

四、結果與討論

(一) 總多酚類含量分析

總多酚類含量係利用 Folin-Ciocalteu's phenol reagent 進行測定，並以沒食子酸(gallic acid)作為測定標準。試驗結果顯示，每公克乾重中總多酚類含量白鶴靈芝為 5.43 ± 0.13 mg、一支香 5.48 ± 0.54 mg、黃花蜜菜 5.95 ± 0.87 mg、箭葉鳳尾蕨 2.46 ± 0.17 mg，四種作物均含有高量的總多酚類(表 1)，具有開發為養身飲品之潛力。

表 1. 4 種保健植物總多酚類含量

樣品	總多酚類含量 (mg gallic acid / g D.W.)
白鶴靈芝	5.43 ± 0.13
一支香	5.48 ± 0.54
黃花蜜菜	5.95 ± 0.87
箭葉鳳尾蕨	2.46 ± 0.17

(二) 抗氧化活性及自由基清除能力測試

抗氧化活性以 TEAC 法(trolox equivalent antioxidant capacity)進行測定，並以 trolox 作為檢定之標準。試驗結果顯示，每公克作物之抗氧化能力相當於 trolox 之毫克數，白鶴靈芝為 37.66 mg、一支香 35.77 mg、黃花蜜菜 35.96 mg、箭葉鳳尾蕨 25.89 mg，四種作物之抗氧化能力均明顯的較新鮮甘藷葉片為佳。

自由基清除能力以 DPPH(2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)自由基含量之變

化進行分析，並以 BHT(2,6-Di-*tert*-butyl-4-methylphenol)作為檢定之標準。試驗結果顯示，每公克作物之自由基清除能力相當於 BHT 之毫克數，白鶴靈芝為 37.47 mg、一支香 39.45 mg、黃花蜜菜 36.35 mg、箭葉鳳尾蕨 39.12 mg，四種作物之自由基清除能力與新鮮甘藷葉片相當(表 2)。

表 2.4 種保健植物抗氧化活性及自由基清除能力分析

樣品	抗氧化能力 (mg trolox / g)	自由基清除能力 (mg BHT / g)
白鶴靈芝	37.66 ± 3.74	31.47 ± 0.46
一支香	35.77 ± 4.43	39.45 ± 1.35
黃花蜜菜	35.96 ± 3.07	36.35 ± 1.16
箭葉鳳尾蕨	25.89 ± 3.28	39.12 ± 1.67
新鮮臺農 71 號葉用甘藷	11.58 ± 0.55	34.04 ± 3.80

五、結論

近年來隨著人口老化之趨勢，美容保健及身心靈健康逐漸受到重視，消費者不斷的追求天然的養生保健產品，也因此帶動了全球保健植物產業之蓬勃發展，中草藥作物是臺東地區重要的特用作物之一，「仙鶴古早茶」養生即溶包的開發即是希望經由多元化產品開發，提升其利用價值，透過在地種植、在地加工之方式，促進臺東地區產業之發展，未來本場亦將進行相關產品之開發，提供民眾多元化的選擇。

參考文獻

1. 張同吳、侯福分、宣大平。2007。東部地區保健作物發展策略與展望。花蓮區農業專訊 61: 2-6。
2. 徐雅芬。2005。中草藥產業現況與趨勢。農業生技產業季刊 1: 21-27。
3. 郭肇凱。2005。七種中草藥免疫調節功能之研究。碩士論文。臺北：國立臺灣大學園藝學研究所。
4. 劉新裕、王昭月、徐原田、王長發。1995。保健植物之生產促進與白鶴靈芝之加工研究。中醫藥雜誌 6(1): 47-57。
5. Khanittha, P., P. W. Christopher, K. Watchara, and V. Usanee. 2005.

Immunomodulatory activities of *Centella asiatica* and *Rhinacanthus nasutus* extracts. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention 6: 396-400.

6. Kodama, O., H. Ichikawa, T. Akatsuka, V. Santisopasri, A. Kato, and Y. Hayashi. 1993. Isolation and identification of an antifungal naphthopyran derivative from *Rhinacanthus nasutus*. *J. Nat. Prod.* 56: 292-294.
7. Puttarak, P., T. Charoonratana, and P. Panichayupakaranant. 2010. Anti microbial activity and stability of rhinacanthins-rich *Rhinacanthus nasutus* extract. *Phytomedicine* 17: 323-327.
8. Sendl, A., J. L. Chen, S. D. Jolad, C. Stoddart, E. Rozhon, M. Kernan, W. Nanakorn, and M. Balick. 1996. Two new naphthoquinones with antiviral activity from *Rhinacanthus nasutus*. *J. Nat. Prod.* 59: 808-811.

臍橙有機栽培套袋技術之研發

江淑雯¹ 陳奕君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 助理研究員

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

本試驗探討不同顏色及材質之套袋與二次套袋技術對臍橙果實品質之影響，用紙袋(白色、黃色、雙層黑色及雙層外黃內黑)、塑膠袋(透明、黃色、綠色及黑色)及不織布袋(外白黑色、紅色、藍色及黑色)等 12 種套袋資材，探討套袋材質及顏色對臍橙果實轉色與品質之影響。結果顯示，套袋處理對果色及果肉全可溶性固形物有顯著之影響，對果重、果形、果肉率、果皮厚度、種子數、果肉酸度等無顯著影響。以雙層黑色紙袋處理之果色較佳，果皮顏色最黃、最亮且色澤最深；以白色紙袋處理者果實轉色較差，果實成熟時仍為黃綠色；果肉全可溶固形物含量以套紅色不織布袋處理者 10.3 °Brix 最高，以綠色塑膠袋處理最低，僅 8.0 °Brix。另於 7 月第一次套袋，9 月份進行第二次套袋，結果顯示二次套袋可以顯著降低果實感染潰瘍病及銹蟬和介殼蟲危害率。上述結果顯示，臍橙果實在 7 月先以白色紙袋進行套袋，再於 9 月下旬改以雙層黑色紙袋套袋，能降低病蟲危害，有助於果實轉色，提升果實外觀品質。

一、前言

臍橙(Navel orange)為甜橙類中果形較大者，因果頂處著生副果，突出呈圓錐狀似肚臍而稱之。目前臺灣臍橙栽培面積僅百餘公頃，以臺東縣栽培面積最多。臍橙在果實發育中後期香氣濃郁，栽培上常以套袋來防範果實蠅危害。果實套袋可減輕病蟲危害及農藥污染，亦可防止裂果、擦傷、日灼等；香蕉以藍色 PE 袋套袋，其餘果樹大多利用白色或黃色紙袋進行果實套袋，以保護果實⁽¹¹⁾。

套袋會改變果實之生長環境，不同材質套袋內之微氣候會不同；如文旦柚套紙袋後，晝間袋內溫度可提高 9 °C⁽⁸⁾，楊桃以不織布套袋，袋內溫度較紙袋者為高⁽¹²⁾，套塑膠袋之袋內相對濕度較高⁽¹⁹⁾等。套袋可提早芒果 5~7 天成熟⁽¹⁷⁾；套袋可提高葡萄全可溶性固形物，降低酸度⁽⁷⁾；蘋果套袋後，果皮葉綠素

分解較快，果色較鮮豔⁽¹⁵⁾；葡萄柚套雙層黑色紙袋可促進果皮轉色⁽⁹⁾。由上述研究可知，套袋可能會影響果實著色、果實品質及產期。

柑桔類果實易受銹蟬及果實蠅危害，且臍橙對潰瘍病極感病，果實感染潰瘍病後容易落果，因此有機栽培極為不易。因此本試驗探討不同顏色及材質之套袋與二次套袋技術對臍橙果實品質之影響，期能找出適合臍橙果實之套袋種類，並以長期套袋方式保護果實，降低病蟲危害率，提供有機栽培農友參考。

二、材料與方法

(一)套袋種類試驗

1. 試驗材料

- (1) 植株材料：以 7 年生臍橙植株為材料，試驗園位於臺東縣成功鎮，海拔約 150 m，果園土壤為砂質壤土。
- (2) 套袋材質：分別為白色紙袋(佳園 T26-A)、黃色紙袋(佳園 T-315A)、雙層黑色紙袋(佳園 T-282)、外黃內黑雙層紙袋(簡稱雙層黃黑紙袋，佳田 T-20)、有孔透明塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口，套兩層)、黃色塑膠袋(品冠專利袋)、有孔透明綠色塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口，套兩層)、有孔黑色塑膠袋(於袋底兩側 2 cm 有三角開口)、外白內黑不織布袋(威欣利)、紅色不織布袋(威欣利)、藍色不織布袋(威欣利)及黑色不織布袋(威欣利)等 3 種材質，計 12 種套袋資材。
2. 試驗方法：選擇樹勢相近的臍橙樹，於每棵植株上進行 12 種不同套袋處理，其中以白色紙袋為對照組。每株每種套袋處理 5 顆果實，採完全逢機設計，每株一重複，共 5 株，5 重複。果實套袋時間為 2010 年 8 月 24 日，採收時間為 2010 年 11 月 22 日。
3. 調查項目：包括袋內之光度，臍橙果實重量、大小、全可溶性固形物、果肉率、果皮厚度、果肉酸度等。

(二)二次套袋試驗

1. 試驗材料：以 7 年生臍橙植株為材料，果園位於臺東縣東河鄉花固有機農場，海拔約 200 m，果園土壤為砂質壤土。
2. 試驗方法：選擇樹勢相近的臍橙樹，進行二次套袋處理，每處理 4 重複。

第一次套袋處理於 2011 年 7 月 29 日進行，以白色紙袋套袋，第二次套袋在 2011 年 9 月 29 日，即將第一次套袋之果實更換為黑色雙層紙袋處理，另以一次套袋(2011 年 9 月 7 日，白色紙袋)為對照組。

3. 調查項目：包括潰瘍病、銹蟬蟲及果實蠅危害率，臍橙果實重量、顏色及品質等。

三、結果與討論

(一)套袋種類試驗

果實不同套袋處理袋內遮光率，如表 1 所示。各種套袋均具遮光效果，以雙層黑色紙袋與雙層黃黑紙袋具光遮斷效果，其袋內遮光率趨近於 100 %。而一般慣用之白色及黃色紙袋透光率均高於不織布套袋，而以透明塑膠袋遮光率最低，達 21.4 %。

套袋會改變果實所處之微氣候，如溫度、濕度、受光強度及二氧化碳等，亦影響果實發育⁽¹⁰⁾。在本試驗中，透明塑膠袋之透光率高且袋內溫度也最高，易造成果實日傷，與前人研究枇杷及香蕉在透明塑膠袋中日燒較為嚴重之結果相似⁽⁶⁾。

表 1. 套袋內透光率之比較

處理	遮光率(%)	處理	遮光率(%)
白色紙袋	57.5	綠色塑膠袋	26.0
黃色紙袋	66.0	黑色塑膠袋	93.5
雙層黃黑紙袋	99.9	外白內黑不織布袋	36.4
雙層黑色紙袋	100.0	紅色不織布袋	50.8
透明塑膠袋	21.4	藍色不織布袋	49.3
黃色塑膠袋	47.9	黑色不織布袋	93.2

表 2. 不同套袋材質對臍橙果皮色澤之比較

處理	L*	C*	H*
白色紙袋	55.44	47.71	86.31
黃色紙袋	55.73	46.27	86.42
雙層黃黑紙袋	55.81	52.37	84.43
雙層黑色紙袋	57.70	49.08	81.58
透明塑膠袋	51.97	42.30	92.17
黃色塑膠袋	56.49	48.00	89.68
綠色塑膠袋	49.91	37.93	90.50
黑色塑膠袋	53.86	43.57	85.04
外白內黑不織布袋	57.75	49.80	83.40
紅色不織布袋	57.80	52.75	84.21
藍色不織布袋	56.35	48.95	85.69
黑色不織布袋	59.14	50.58	86.04
LSD _{0.05}	3.18	3.44	2.82

不同材質及顏色之套袋對臍橙果皮顏色之影響，結果如表 2 所示。果色之 L*值以套雙層黑色紙袋處理者最高，C*值也有相同趨勢，顯示套雙層黑色紙袋處理者之臍橙果實顏色最亮最深。H*值則相反，以套透明塑膠袋 H*值最高，為 92.17，顏色為黃綠色；而套雙層黑色紙袋處理之 H*值最低，為 81.58，顏色為黃色。

本試驗田間觀察顯示套雙層黃黑紙袋及雙層黑色紙袋者，9 月中旬果實已轉變為淡黃色，套白色紙袋之果實仍為黃綠色。顯示以套雙層黑色紙袋者套袋後 20 天，果實即已開始轉色，與許(2004)等人葡萄柚套黑色袋者顏色轉變較快之研究結果相似。本試驗中臍橙以套雙層黑色紙袋者其果色最黃且亮度高；與前人研究蘋果⁽¹⁶⁾、香蕉⁽¹³⁾、葡萄柚⁽⁹⁾、文旦柚⁽⁸⁾、印度棗⁽⁵⁾等果樹，套袋會影響果實顏色之結果相符。

本試驗各處理之果實品質分析結果，如表 3 所示，不同套袋處理對臍橙果實重量、大小、果肉率、果皮厚度、種子數、果肉酸度均無顯著差異，各處理之果實重量約 287.5~347.6 g，果皮厚度約 0.35~0.44 cm，果肉率約 76 %~82 %，酸度在 0.38 %~0.50 %間。套袋會影響果實全可溶性固形物含量，以套紅色不織布袋之果實全可溶固形物含量最高，達 10.3 °Brix，以綠色塑膠袋果實最低，僅 8.0 °Brix，一般農民慣用之白色紙袋套袋，果實全可溶固形物約 9.9 °Brix。

本試驗結果各處理間之單果重無顯著差異，果重約 287.5 ~ 347.6 g，此與文旦柚及椪果套袋處理果重無顯著差異之結果相同^(8,17,18)。研究亦指出果實套袋有促進生長之效果，如番石榴與印度棗套袋後果實較大^(4,5)，此可能因果樹種類間之差異所致。臍橙全可溶性固形物在不同套袋處理間有顯著差異，此與凱特椪果以白色紙袋套者果肉全可溶性固形物含量顯著高於套牛皮紙袋者相似⁽¹⁴⁾。因此，套袋對於果實品質的影響，會因果樹種類不同而效果不同。

表 3. 不同套袋材質對臍橙果實性狀之比較

處理	果重 (g)	全可溶性 固形物 (°Brix)	果皮厚度 (cm)	果肉率 (%)	果肉酸度 (%)
白色紙袋	321.5	9.9	0.38	79.3	0.379
黃色紙袋	311.6	8.9	0.38	80.3	0.457
雙層黃黑紙袋	344.7	9.1	0.39	79.5	0.457
雙層黑色紙袋	347.6	8.6	0.44	78.0	0.475
透明塑膠袋	329.5	8.2	0.38	80.0	0.388
黃色塑膠袋	307.3	8.5	0.35	81.0	0.427
綠色塑膠袋	324.2	8.0	0.39	82.0	0.441
黑色塑膠袋	342.4	8.2	0.36	80.1	0.398
外白內黑不織布袋	309.7	9.5	0.38	76.0	0.442
紅色不織布袋	287.5	10.3	0.40	79.7	0.505
藍色不織布袋	318.1	9.0	0.37	79.1	0.482
黑色不織布袋	310.9	9.0	0.39	79.4	0.472
LSD _{0.05}	58.7	0.7	0.06	3.2	0.108

(二)二次套袋試驗

本試驗臍橙以白色紙袋套袋，主要目的在降低潰瘍病與銹蟬危害率，於 2011 年 9 月 29 日除袋再重新套袋，將白色紙袋更換為黑色雙層紙袋，主要目的為防範果實蠅危害並促進果實轉色；另以農民慣行白色紙袋進行套袋，時間為 2011 年 9 月 7 日(對照組)，試驗結果如圖 1 所示，二次套袋果實潰瘍病率為 0%，顯著低於一次套袋 19.2%；二次套袋果實受銹蟬及介殼蟲危害率分別為 1.9%及 1.0%，均明顯較對照組 4.2%及 7.8%低。由以上可知二次套袋處理可降低果實潰瘍病發生率及減少受銹蟬和介殼蟲危害率。此結果與安等人(1998)研究芒果套袋時間越早防治病害效果越佳之結果相符⁽²⁾。第二次套袋時使用黑色雙層紙袋，使臍橙果實轉色均勻，與前述結果相符。

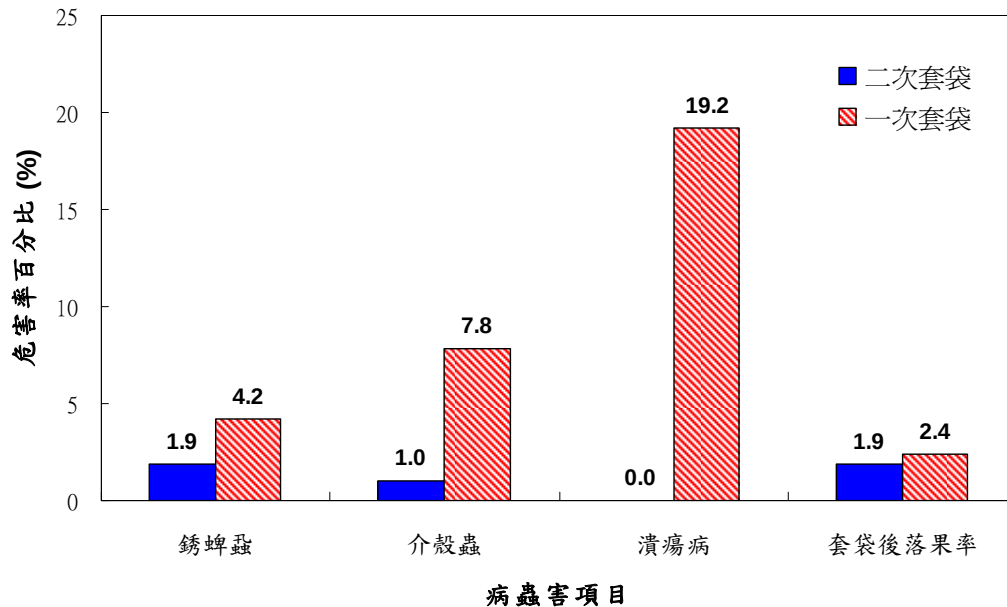


圖 1.套袋對臍橙果實病蟲危害率之影響

四、結論

臍橙有機栽培時之果實應在 7 月先以白色紙袋進行第一次套袋，並於 9 月下旬改以雙層黑色紙袋進行第二次套袋，除能降低病蟲危害外，並有助於果實轉色，且不影響其品質。

參考文獻

1. 王鉞鈞。2009。套袋對麻豆白柚果實生育與品質的影響。碩士論文。嘉義：嘉義大學農學研究所。
2. 安寶貞、呂理榮、莊再揚、高清文。1998。套袋與地面覆蓋對椪果炭疽病與蒂腐病之防治效果。植物病理學會刊 7: 19-26。
3. 吳振碩。2002。套袋及網室栽培對蓮霧果實品質之影響。碩士論文。屏東：屏東科技大學熱帶農業研究所。
4. 林芳存、郭銀港、呂明雄。1992。套袋對番石榴大小及品質之影響。嘉義農專學報 29: 37-45。
5. 邱祝櫻。1997。疏果及套袋對印度棗產量及品質之影響。高雄區農業改良場研究彙報 9: 34-43。
6. 范念慈。1967。套袋對枇杷果實形狀及品質之影響。中國園藝 13(3,4):

61-67。

7. 黃子彬、楊耀祥、李金龍。1984。套袋對巨峰葡萄果實品質之影響。臺灣農業 20: 29-33。
8. 黃阿賢。1993。套袋對文旦果實生長、品質與袋內溫度的影響。中國園藝 39(4): 198-208。
9. 黃阿賢、徐信次、黃光亮、許世弦。2006。葡萄柚果實的色澤。中國園藝 52(4): 393-400。
10. 楊建榮。2004。套袋處理對‘水晶’番石榴果實生育及品質之影響。碩士論文。臺中：中興大學園藝學研究所。
11. 楊耀祥。1984。果實套袋技術。p.51。農委會農林廳編。
12. 熊同銓。1997。套袋對於楊桃果實品質之影響。出自”提升果樹產業競爭力研討會專集 III”，p.111-115。臺中：臺中區農業改良場。
13. 蔣世超、柯定芳、張春梅、陳美珍。2004。牛皮紙套袋與聚乙烯套袋對香蕉果房發育和後熟品質之影響比較。中國園藝 50(3): 245-252。
14. 賴茂賢。2002。凱特欖果果實品質改進與生理劣變之研究。碩士論文。臺北：臺灣大學園藝學研究所。
15. Arkawa, O. 1991. Effect of temperature on anthocyanin accumulation in apple fruits as affected by cultivar, stage of fruit ripening and bagging. J. Hort. Sci. 66: 763-768.
16. Fan, X., and J.P. Mattheis. 1998. Bagging ‘Fuji’ apples during fruit development affects color development and storage quality. HortSciencr. 33: 1235-1238.
17. Hofman, P.J., L.G. Smith, D.C. Joyce, G.I. Johnson, and G.F. Meiburg. 1997. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. ‘Keitt’) fruit influences fruit quality and mineral composition. Postharvest Biol. Technol. 12: 83-91.
18. Joyce, D.C., D.R. Beasley, and A.J. Shorter. 1997. Effect of preharvest bagging on fruit calcium levels, and storage and ripening characteristics of ‘Sensation’ mangoes. Aust. J. Exp. Agric. 37: 383-389.
19. Li, S.H., M. Genard, C. Bussi, J.G. Huguet, R. Habib, J. Besset, and R.

- Laurent. 2001. Fruit quality and leaf photosynthesis in response to microenvironment modification around individual fruit by covering the fruit with plastic in nectarine and peach trees. *J. Hort. Sci. Bio.* 76:61-69
20. McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience*. 27: 1254-1255.

有機水稻中耕除草機及太陽能捕蟲器之研究

黃政龍¹ 林永順²

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

² 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 副研究員兼課長

摘 要

臺灣地處亞熱帶，雜草生長快速，且有機田區禁用化學除草劑，故研製水田中耕除草機，以機械作用翻攪泥水防治水田雜草。研成之三行式水田中耕除草機重量約 20 kg，以 2.4 馬力二行程汽油引擎為動力，驅動自製不銹鋼中耕除草輪，作為翻攪泥水之機構。行走速度約每分鐘 24~30 m，作業時間每 0.1 ha 需 50~60 分鐘。對剛萌發且非宿根性雜草如稗草防治達 71%，每公頃可增加稻米產量 200 kg，約 3.1%。有機水稻遭受害蟲為害時，因有機栽培時不允許使用化學藥劑防治病蟲害，容易造成損失，利用昆蟲之趨光特性，於夜間以具特定波長之燈光誘捕水稻害蟲，可降低夜行性趨光害蟲為害。研製之溺水式太陽能捕蟲器主體分為：太陽能板、可伸縮高度主體架、蓄電及供電控制單元、誘蟲燈泡、誘捕裝置等 5 大部分。將研成之溺水式太陽能捕蟲器在水稻害蟲發生期間進行試驗，結果顯示可誘捕到葉蟬、斑飛蝨、二化螟及瘤野螟等害蟲。

一、前言

稻米是國人的主食，生產面積約占耕地的 28%，產值也是國內農產品之冠。水稻栽培作業，從民國 40 年代引進整地機械後，目前田間作業幾乎已機械化。雜草的管理作業良窳影響稻米的產量及品質極大。早期為了抑制田中雜草，於水稻插秧定根後以人工方式除草，但費工費時，直到化學除草劑的發明，因效果快、便利，開始被大量使用。然而農田長期施用除草劑等化學藥品，對土壤及灌排水等農業環境造成影響。特別是目前政府大力推行的有機栽培，田區禁用除草劑，雜草防治需回歸到人工作業的方式。在目前農村勞力取得不易且工資昂貴情形下，廠商自日本引進水田中耕除草機使用，惟部分農友反應，該機機體支撐力不足，操作時容易下陷，且售價偏高。為降低農友除草的辛勞，同時配合政府推行有機農業的政策，提高農友有機栽培的意願，因此研製適用於各種田區且較便宜的水田中耕除草機。

臺東縣有機水稻栽培面積達 195 ha。本場調查臺東地區主要危害水稻之害蟲有：水象鼻蟲、鐵甲蟲、負泥蟲、瘤野螟、二化螟、偽黑尾葉蟬、黑條黑尾葉蟬、電光葉蟬、白翅葉蟬、褐飛蝨、斑飛蝨、南方綠椿象、細針緣椿象、臺灣蜘蛛緣椿象及螻蛄等約有 15 種以上。有機水稻遭受害蟲為害時，因有機栽培不允許使用化學藥劑防治病蟲害，容易造成損失，而病蟲害管理的成功與否與產量密切相關，農民必需更加細心，才能減少害蟲為害。據前人研究，在害蟲發生時使用燈光誘捕，可降低夜行性趨光害蟲為害，但由於田間電力供應及配線不便，常遭遇電力無法供應之問題。使用太陽能供電，便能解決此困擾問題，因而研成溺水式太陽能捕蟲器，並應用在有機水稻之害蟲防治上。

二、材料與方法

(一)水田中耕除草機

1. 試驗材料：50 c.c 小型二行程汽油引擎、直徑 28 cm 割草機傳動桿、35:1 渦輪減速機，中耕除草輪裝置、支撐浮船裝置。
2. 研製試驗方法：設計水田中耕除草機總體結構，並以市售之動力汽油引擎、傳動及減速機構等作為主要元件。並研製中耕除草輪及支撐浮船裝置，組裝成水田中耕除草機。
3. 田間試驗：利用研成之水田中耕除草機，測試調查在有機水稻田中耕除草田間操作性能。於海端鄉有機水稻田試區，分為機械除草及不除草各 0.1 ha，於插秧後 3 週(第一期)及 2 週(第二期)調查雜草生長情形並進行第一次中耕除草，以 1 m² 之鐵框範圍逢機調查 6 點，統計雜草生長情形，於 7 天後調查第一次中耕後雜草變化，第二次中耕除草與第一次間隔 14 天，再於 7 天後調查第二次中耕雜草變化並統計防治效果。另外於池上鄉有機田試區試驗水田中耕除草機與人工除草效果比較，其中人工除草僅一次除草作業，其他調查方法與海端鄉試驗相同。

(二)太陽能捕蟲器

1. 試驗材料：20 W 單晶太陽能板、直流蓄電及供電控制單元、5 W 紫黑色光燈泡、5 W 白色光省電燈泡、溺水盤誘捕裝置及單通道分光光譜儀。
2. 研製試驗方法：設計溺水式太陽能捕蟲器，並組裝直流 12 伏特紫黑色或

白色燈泡，測試其各項機械性能。以單通道分光光譜儀測試燈泡波長，並以不同波長燈光方式誘捕夜行性趨光害蟲。

3. 田間試驗：在池上鄉有機水稻田安裝 3 組溺水式太陽能捕蟲器，在水稻蟲害發生期間，組裝紫黑色及白色不同波長之燈泡，在害蟲出沒時間亮燈，進行害蟲誘捕試驗，調查誘捕害蟲種類及效果。

三、結果與討論

(一)水田中耕除草機

1. 研成之水田中耕除草機(圖 1)，動力為二行程汽油引擎，傳動機構使用市面上小型背負式割草機傳動桿，下方以 1/2 吋鐵管連結以增加強度，前方裝設蝸桿蝸輪減速機，以驅動中耕除草輪，中耕除草輪轉動作為前進的動力，並翻攪泥漿及雜草小苗，以抑制雜草生長，甚至埋入泥漿中窒息死亡。除草輪前方裝有分草板，引導水稻葉片及植株，避免受到除草輪打擊傷害，除草輪後方有帆布阻擋泥水飛濺，以 1/2 吋鐵管彎曲作為把手。研製完成之水田中耕除草機主要規格性能如表 1 所示。



圖 1. 水田中耕除草機

表 1. 水田中耕除草機主要機體規格

項 目	規 格 性 能
水田中耕除草機尺寸(長×寬×高) (mm)	1400×900×1000
機體總重(kg)	20
形式	3 行式
動力	二行程 50 c.c 引擎
離合器	Φ77 cm 離心式
傳動減速比	35:1
傳動桿(mm)	Φ28×700
傳動軸(mm)	Φ7×7t
除草輪尺寸(mm)	300×200
浮船尺寸(mm)	320×140×55

2. 除草輪使用不銹鋼製成，不會因田間操作而生銹，使用直徑 16 cm 厚 1.5 cm 之不銹鋼弧形片為爪，每支長 7 cm，再以 6 支或 5 支焊接於 20 × 8 cm 之不銹鋼槽形鐵上，組成一片除草爪，以交錯的方式排列，再焊接於直徑 25 cm 的六角不銹鋼薄板上而成除草輪，輪寬 19 cm。中央之除草輪為左右各半、安裝於減速機兩側，每片之除草爪以 2 支及 1 支交錯排列。除草輪間距為 30 cm，與一般機械插秧機行距相同，並可左右調整約 3 cm，以適應作業時之誤差。
3. 後方配置不銹鋼浮船，表面為流線造型，減少操作時泥漿附著及阻力，可依田間需要調整高度及角度，在泥濘田區可加強機體支撐及減少下沉，並將雜草下壓埋入泥水中，增加操作便利及效能。
4. 水田中耕除草機田間作業時機，視天氣及雜草萌發情況操作，在雜草剛萌發時進行作業，效果最佳。一般第一次除草約在水稻插秧後 15 ~ 20 天，再經 10 ~ 15 天進行第二次中耕除草。操作時田間水深約保持 3 ~ 5 cm，可獲得較佳的操作及成效，若灌水不足無法產生泥漿覆蓋雜草，效果不佳；過深則會使中耕除草輪空轉率提高，降低效率，甚至無法作業。操作時引擎轉速約保持 3,500 ~ 5,000 rpm，除草輪轉數約 100 ~ 140 rpm，行走速度約每分鐘 24 ~ 30 m，作業時間每 0.1 ha 需 50 ~ 60 分鐘。
5. 田間試驗於海端鄉有機水稻田試驗區，100 年第一期作主要雜草為香附子及禾本科雜草如稗草等，經 2 次除草後減少率分別為 12.4 % 及 71.2 %，不處理之對照區香附子及稗草則增加 11.3 % (表 2)。調查其產量，使用機

械除草每公頃 6,727 kg，比對照區每公頃 6,525 kg，增加 3.1 %。第二期作主要雜草新增尖瓣花，經 2 次除草後，各雜草減少率為 8.3 %、69.5 % 及 69.7 %，平均減少率為 57.1 %，不處理對照區香附子、稗草及尖瓣花則增加 17.7 % (表 3)。

表 2. 海端鄉 100 年第一期作水田中耕除草機除草效果比較

株/m ²	水田中耕除草機		對照(不除草)	
	香附子	稗草	香附子	稗草
作業前	28.3	80.3	29.0	81.5
第一次作業後	25.2	51.8	29.5	87.0
第二次作業後	24.8	23.2	30.5	92.5
總減少率(%)	-12.4	-71.2	5.2	13.5

表 3. 海端鄉 100 年第二期作水田中耕除草機除草效果比較

株/m ²	水田中耕除草機			對照(不除草)		
	香附子	稗草	尖瓣花	香附子	稗草	尖瓣花
作業前	20.0	64.0	14.2	22.0	69.5	16.0
第一次作業後	18.5	34.7	8.6	26.5	76.0	18.0
第二次作業後	18.3	19.5	4.3	27.5	79.5	19.5
總減少率(%)	-8.5	-69.5	-69.7	25.0	14.4	21.9

6. 另一田間試驗於池上鄉有機水稻田試驗區進行。第一期作主要雜草有水莧菜、鴨舌草、香附子，及禾本科的雜草如稗草等。經 2 次除草後，雜草平均減少率為 63.5 % (表 4)。第二期作經 2 次除草後，雜草平均減少率為 64.1 % (表 5)。

表 4. 池上鄉 100 年第一期作水田中耕除草機除草效果比較

株/m ²	水田中耕除草機				對照(人工除草)			
	水莧菜	鴨舌草	香附子	稗草	水莧菜	鴨舌草	香附子	稗草
作業前	3.9	3.9	2.4	9.5	4.4	3.8	2.2	9.4
第一次作業後	2.2	2.2	1.7	4.8	0.5	0.6	0.6	1.4
第二次作業後	1.2	1.2	2.0	2.8				
總減少率(%)	-69.2	-69.2	-16.7	-70.5	-88.6	-84.2	-72.7	-85.1

表 5. 池上鄉 100 年第二期作水田中耕除草機除草效果比較

株/m ²	水田中耕除草機				對照(人工除草)			
	水菟菜	鴨舌草	香附子	稗草	水菟菜	鴨舌草	香附子	稗草
作業前	4.5	4.3	1.7	10.1	4.8	4.5	2.3	9.6
第一次作業後	2.9	2.6	1.4	6.6	0.6	0.5	0.5	1.0
第二次作業後	1.4	1.3	1.4	3.3				
總減少率(%)	-68.9	-69.8	-17.6	-67.3	-87.5	-88.9	-78.3	-89.6

(二)太陽能捕蟲器

1. 太陽能捕蟲器機械構造

溺水式太陽能捕蟲器主要由主體架、太陽能板、蓄電及供電控制單元、紫黑色誘蟲燈泡、溺水盤誘捕裝置等組成，溺水盤使用加水後，可加入少量清潔劑或礦物油，防止昆蟲脫逃。感測時間內亮燈，昆蟲趨光飛入溺水盤溺斃，水盤水位可調整，溢滿水位，底部自動排出蟲腐污水。

表 6. 溺水式太陽能捕蟲器規格

項 目	規 格 性 能
機體尺寸(長×寬×高)	85×60×180 cm
太陽能板	20 W 單晶矽太陽能板
捕蟲直流燈泡	5 W 紫黑色燈泡或 5 W 白色省電燈泡
照明燈泡	5 W LED 直流燈泡
蓄電池	12V-12AH
溺水盤(長×寬×高)	49.5×35×9 cm
定時方式	光敏電阻或直流定時器
光敏電阻設定時間	2.5/5.0/10 小時

2. 溺水式太陽能捕蟲器不同安裝方式：溺水式太陽能捕蟲器可以單一燈光及溺水盤安裝，也可以一對二方式加裝一組燈光及溺水盤，或太陽能主體與燈光、溺水盤分離，一對二方式安裝，增加捕蟲數量。以一對二方式安裝溺水式太陽能捕蟲器宜使用紫黑色 5 W 燈泡，電路電壓達 7 伏特以上即可起動燈亮，有足夠電力供電；但若使用 2 個白色省電燈泡，耗電量較多，遇連續多日陰雨天，電壓降低至 10 伏特以內，可能有充電不足情形，因白色省電燈泡啟動電壓需 10 伏特以上，電壓不足，可能無法

起動燈亮，故使用白色省電燈泡以 1 個為宜。

3. 感測亮燈方式：溺水式太陽能捕蟲器設計有二種亮燈啟動方式(一)標準規格產品是利用光敏電阻感測，外部亮度降低到設定值時，積體電路板電路接通，燈泡亮燈並開始計時，一般倍數定時積體電路板電路設定為 2.5/5/10 小時，利用撥鍵方式撥 1 為燈泡亮 2.5 小時、撥 2 為燈泡亮 5 小時、撥 3 為燈泡亮 10 小時，也可特殊設定為 2/4/8 小時或 3/6/12 小時，依應用目的而定。(二)配合夜晚或清晨昆蟲出沒時間誘捕，安裝特殊設計直流定時器，在固定時間亮燈，如在柑桔果園誘捕斑星天牛及宰胸天牛，設計在夜晚及清晨二時段亮燈，增加誘捕效果。



圖 2. 光敏電阻感測亮燈



圖 3. 直流定時器定時亮燈

4. 電力供應：溺水式太陽能捕蟲器供電之太陽能板，為維持晴雨天皆有良好性能，宜採用安裝 20 W 單晶矽太陽能板、12V12AH 蓄電池供電。積體電路板元件遇陰天，於太陽能板低電壓時也能充電增加電量。一般有陽光日子照射 1 天，以單一 5 W 燈泡每天亮燈 5 小時計，約可維持 5 天供電量。
5. 溺水式太陽能捕蟲器之蓄電池電壓一般有陽光照射日子，可維持在 12.5 ~ 13.2 伏特，配合安裝地點位置、氣候條件及誘捕昆蟲種類，可選擇不同瓦數之紫黑色光或白色光省電燈泡使用，每具太陽能捕蟲器之燈泡及溺水盤使用數量，可參考圖 4 耗電數據安裝。

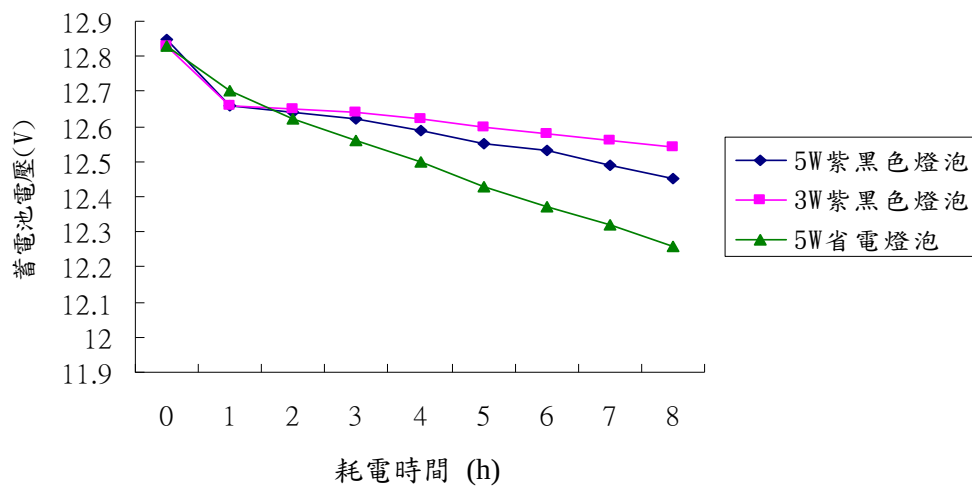


圖 4. 紫黑色光燈泡及省電白色光燈泡耗電時間與蓄電池電壓之關係

6. 溺水式太陽能捕蟲器在有機水稻田應用概況

由於臺東縣池上鄉萬安地區 100 年第 2 期作有機水稻區發生葉蟬為害，並有少量瘤野螟及二化螟蟲發生，安裝溺水式太陽能捕蟲器(圖 5)，並以 5 W 紫黑色光燈泡及 5 W 省電白色光燈泡進行比較試驗，結果顯示可誘捕到葉蟬(含偽黑尾葉蟬、黑條黑尾葉蟬、電光葉蟬及白翅葉蟬)、瘤野螟及二化螟等害蟲(圖 6、7、8)。其中紫黑色燈光可誘捕到各種害蟲，效果最佳；白色光燈泡則捕到較少量之害蟲，僅電光葉蟬之誘捕量多於紫黑色燈光誘捕者。在本場有機水稻試區，於斑飛蝨發生期，安裝一對二溺水式太陽能捕蟲器，紫黑色燈泡亦發揮良好誘捕效果。



圖 5. 有機水稻安裝溺水式太陽能捕蟲器



圖 6. 太陽能捕蟲器誘捕葉蟬



圖 7. 太陽能捕蟲器誘捕二化螟



圖 8. 太陽能捕蟲器誘捕斑飛蟲

7. 溺水式太陽能捕蟲器在有機水稻田安裝紫黑色燈泡時，對夜行趨光害蟲有良好誘捕效果，其誘捕功能與紫黑色燈泡波長密切相關。以單通道分光光譜儀測試 5 W 紫黑色燈泡波長約為 366.7 nm，如圖 9 所示。

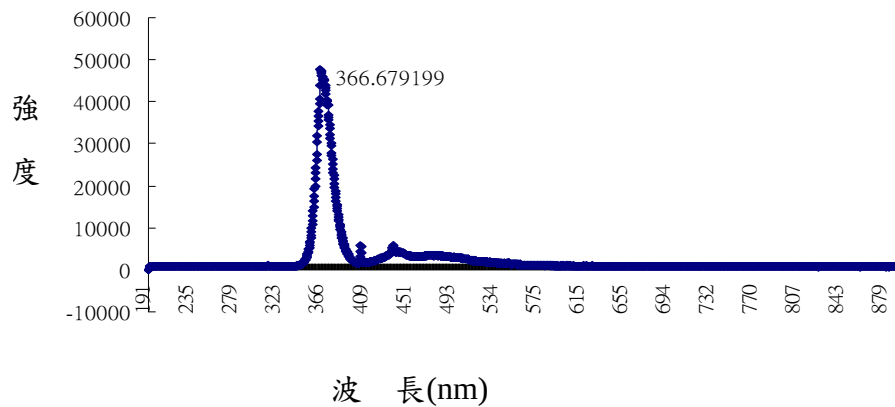


圖 9. 溺水式太陽能捕蟲器紫黑色燈泡測試波長

四、結論

研成之三行式水田中耕除草機重量約 20 kg，操作方便，後方配置不銹鋼浮船，泥濘田區操作不易下陷，如有機體下陷現象亦有足夠動力脫困，中耕除草輪為不銹鋼製品，使用後不會銹蝕。作業時間每人每 0.1 ha 需 50～60 分鐘。對剛萌發且非宿根性雜草如稗草防治可達 71 %。配合田間肥培管理，追肥可於中耕除草前施用，作業時將肥料打入土中，以減少肥份之流失，提高肥效，稻米產量每公頃增加 200 kg 約 3.1 %，水田中耕除草機可抑制雜草，同時改善土壤通氣性，促進水稻根系生長，減少化學除草劑使用，提高農友有機栽培收益。

太陽能捕蟲器安裝位置與誘捕效果密切相關，利用太陽能供應電源，田間無配電線供電之困擾，選擇任何有陽光照射位置，可就地安裝，或以一對二方式安裝燈泡及水盤，提升誘捕效果。在水稻田使用安裝紫黑色光燈泡，顯示可誘捕到偽黑尾葉蟬、黑條黑尾葉蟬、電光葉蟬及白翅葉蟬、斑飛蟲、二化螟及瘤野螟等害蟲，充分發揮捕蟲效果。在水稻收穫後休閒期，放置庭院，無需配置線路、換裝 12 伏特直流 LED 燈泡後，即可做為庭院照明用途。

參考文獻

1. 丁文彥、黃秋蘭、江瑞拱。2008。臺東有機米之栽培與管理。p.5-6。
2. 姚美吉。2010。燈光誘捕。作物害蟲之非農藥防治資材。農業試驗所特刊 142: 115-118。
3. 莊益源。2008。燈光誘捕裝置防治鱗翅目蛾類害蟲。高雄區農業改良場農業專訊 66: 12-13。
4. 陳文雄、張煥英、陳昇寬、林明瑩。2005。柑桔窄胸天牛之生態與防治。臺南區農業改良場農業專訊 51: 15-19。
5. 陸應政。1994。水田中耕除草機。花蓮區農業專訊 10: 15-16。
6. 張煥英。2010。窄胸天牛燈光誘捕。作物害蟲之非農藥防治資材。農業試驗所特刊 142: 119-120。
7. 蔡秀隆。2008。有機水稻栽培。作物有機栽培 p.9-34。
8. 楊恩誠、李德威。2003。色光在害蟲防治上的應用。農業世界雜誌 243: 22-25。
9. 楊恩誠、洪于善。2001。「色誘」昆蟲的理論基礎及其應用。出自「跨世紀臺灣昆蟲學研究之進展研討會專輯」，p.69-77。臺中：國立自然科學博物館編印。
10. 羅幹成、李啟陽。2003。斑星天牛。植物保護圖鑑系列 9-柑橘保護。動植物防疫檢疫局編印 p.10-16。
11. 羅幹成。2003。嘴壺夜蛾。植物保護圖鑑系列 9-柑橘保護。動植物防疫檢疫局編印 p.79。

咖啡病害之非農藥防治資材開發

林駿奇¹ 陳致延² 林永順³ 周泳成⁴

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

²行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課 研究助理

³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

⁴行政院農業委員會臺東區農業改良場 研究員

摘 要

臺東有機咖啡種植面積有逐年增加的趨勢，唯有機栽培田間之病蟲害管理，農友仍面臨相當大之挑戰，造成其品質與產量不佳。經初步調查，田間以炭疽病、銹病及褐眼病三種為主要病害，其中炭疽病對果實產量、品質影響甚劇，銹病及褐眼病主要危害葉片。為解決有機咖啡栽培問題，本試驗以非農藥資材 1. 葵花油、肉桂油及無患子(油劑混合)、2. 亞磷酸、枯草桿菌、木黴菌三種混合(三合一)，及 3. 枯草桿菌、木黴菌二種混合(二合一)，組合成三種複方作為三種病害之防治資材，其試驗結果顯示，對炭疽病以油劑混合及三合一效果較佳；對銹病以二合一效果較佳，三合一亦有良好效果；對褐眼病以油劑混合效果較佳。

一、前言

臺灣咖啡栽培歷史可追溯至荷蘭據臺初期，日據時代推廣至全臺，當時臺灣為咖啡外銷國，風光一時，臺東亦曾為主要產地之一⁽¹⁾。臺東地區目前種植主要分佈於臺東市、成功鎮、卑南鄉、太麻里鄉、鹿野鄉及達仁鄉等地，且面積仍在逐漸增加中⁽⁶⁾。經本場調查臺東地區咖啡園最常發生之病害主要有炭疽病、銹病及褐眼病，這三種病害對產量及品質影響很大，常使許多想以有機栽培的農民，因不知有機防治技術或是單一非農藥防治資材使用後效果不佳，而苦無對策。因此本試驗主要目的，係組合 2~3 種非農藥防治資材，以複方方式來防治咖啡病害，期未來可提供農民參考使用。

病害特性描述如下：

炭疽病(Anthracnose)：由真菌 *Collectotrichum gloeosporioides* Penzig 引起，主要感染葉片、枝條及果實，本菌具潛伏性，於高濕、溫度 25-28℃ 最適合發病，7-12 月是罹病高峰期。葉片初期出現黑色小斑點，逐漸擴大呈黑褐色斑外

圍黃暈(圖 1)，病斑中央乾枯成灰白色時，其中黑色小點為分生孢子堆，分生孢子呈短桿狀(圖 2)。果實被感染時，外表呈黑褐色，逐漸蔓延整粒果實(圖 3)，為咖啡果實最重要病害。



圖 1. 發病初期出現黑色小斑點，逐漸擴大呈黑褐色斑、外圍有黃暈。

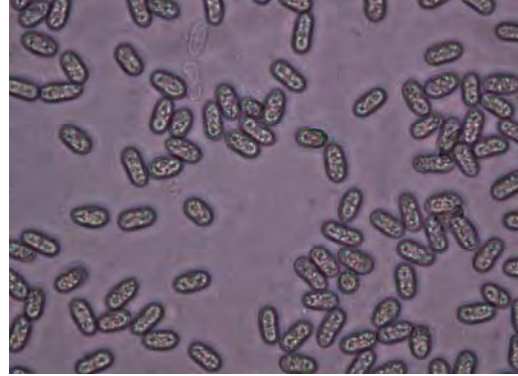


圖 2. 炭疽病分生孢子呈短桿狀。



圖 3. 果實被感染後，外表呈黑褐色。

銹病(Rust)：由真菌 *Hemileia vastatrix* Berk. Et Br.引起，為咖啡樹的頭號殺手，1869 年斯里蘭卡發生銹病，在 10 年內完全摧毀該國咖啡產業。本病主要感染葉片，病害蔓延僅限於雨季，最適發病溫度 22℃；其病徵為葉片表面出現黃色小油斑(圖 4)，銹菌孢子堆位於葉背(圖 5)，呈橘黃色，為夏孢子(圖 6)，病斑逐漸擴大融合影響光合作用，嚴重時導致植株落葉，前人研究指出銹病嚴重時，會造成 30-80 %產量損失。

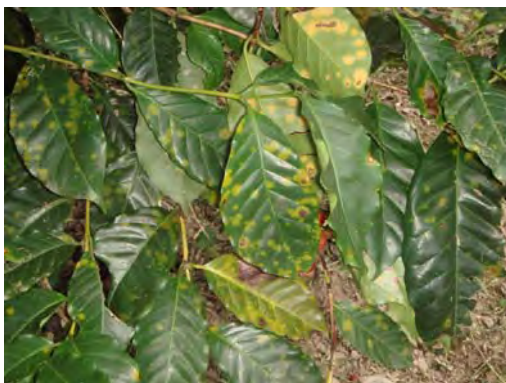


圖 4. 病徵為葉片表面出現黃色小油斑。

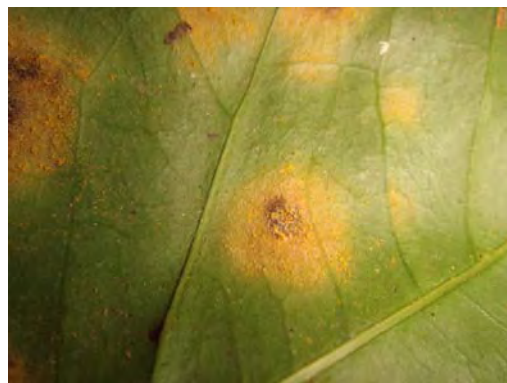


圖 5. 銹菌孢子堆位於葉背，呈橘黃色，為夏孢子。

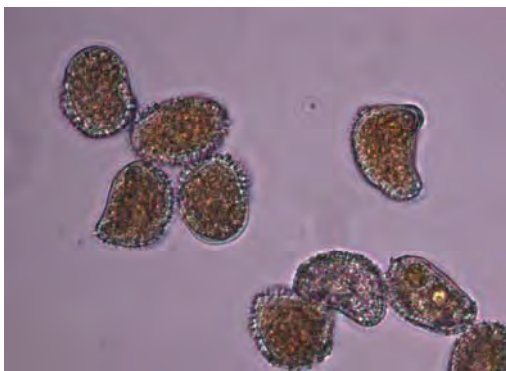


圖 6. 咖啡銹病夏孢子。

褐眼病(Brown eyespot)：由真菌 *Cercospora coffeicola* Berk. Et Cke.引起，好發於溫暖潮濕季節，主要危害葉片，嚴重時會造成葉片破損，影響光和作用。病徵初期呈黃色小圓斑，逐漸擴大，外圍呈褐色、中間灰白色(圖 7)，顯微鏡下可觀察到其尾鞭狀分生孢子(圖 8)，本菌亦會感染果實造成乾黑圓斑。



圖 7. 病徵外圍呈褐色、中間灰白色。

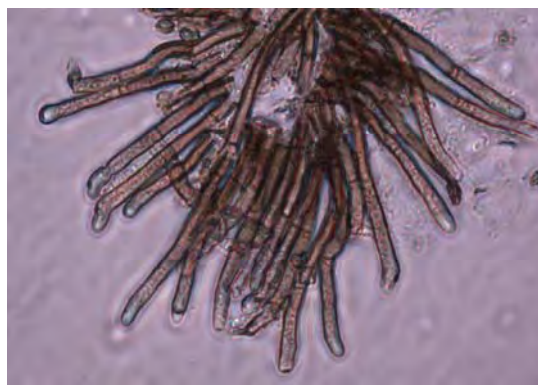


圖 8. 褐眼病菌分生孢子呈尾鞭狀。

二、材料與方法

(一)非農藥防治資材的選擇：

本試驗針對目前市面上販售之非農藥防治資材及作用機制作選擇，如亞磷酸、木黴菌可刺激植物產生水楊酸增加抗病；木黴菌及枯草桿菌等微生物可藉由競爭作用，或產生抗菌素抑制病原菌；油劑類之葵花油可在植物葉片上形成保護膜，不會阻塞氣孔⁽⁷⁾，尤其對白粉病防治率達 79.8 %⁽¹¹⁾，對銹病亦有防治效果，而肉桂萃取液可抑制多種細菌及真菌孢子發芽及菌絲生長⁽⁹⁾。

(二)非農藥防治資材組合方式：

1. 油劑混合：將葵花油、肉桂油二種油劑，以無患子作為乳化劑，加水稀釋。
2. 三合一：以微生物資材枯草桿菌、木黴菌及亞磷酸混合處理。
3. 二合一：混合微生物資材枯草桿菌及木黴菌加入水中，攪拌均勻。

(三)田間處理：

炭疽病及銹病防治試驗地點於臺東縣卑南鄉知本樂山，時間 99 年 11 月 8 日至 12 月 1 日；褐眼病防治試驗地點於臺東縣鹿野鄉龍田村，時間為 99 年 12 月 23 日至 100 年 1 月 12 日。二區咖啡品種皆為阿拉比卡。

1. 施藥方法：三種處理於田間發病初期施用，每隔 7 天施藥一次，共 3 次，並以不處理為對照組。田間試驗設計採逢機完全區集設計，每處理 3 株，3 重複，共 12 株。
2. 防治效果調查：每次施藥前調查一次，第三次施藥後 7 天調查一次，共 4 次。每株逢機調查 10 叢枝條上之葉片(10 片)及果實，並觀察是否有藥害發生。

(1) 炭疽病：調查每一枝條葉片及果實罹病面積大小，罹病程度分級如下：0 級：未發病、1 級：葉片果實受害率佔全枝 1~5 %、2 級：葉片果實受害率佔全枝 6~25 %、3 級：葉片果實受害率佔全枝 26~50 %、4 級：葉片果實受害率佔全枝 51 % 以上。

(2) 銹病：調查每一枝條葉片罹病面積大小，罹病程度分級如下：0 級：未發病、1 級：葉片受害率佔全枝 1~5 %、2 級：葉片受害率佔全枝 6~

25 %、3 級:葉片受害率佔全枝 26 ~ 50 %、4 級:葉片受害率佔全枝 51 %以上。

(3) 褐眼病：同銹病調查方式。

$$\text{罹病度}(\%) = \frac{\sum(\text{罹病程度級數} \times \text{該級數罹病枝數})}{(4 \times \text{總調查枝條})} \times 100$$

3.資料分析:各處理間進行顯著性測驗，以 LSD 分析測定 5 %顯著性差異。

三、結果與討論

(一)觀察三種處理施用後對植株影響：

1.油劑混合：葵花油＋肉桂油＋無患子，施用後會在植株葉面及果實會形成油膜，產生油亮光澤，整棵植株帶有肉桂味道(圖 9)；2.三合一：枯草桿菌＋木黴菌＋亞磷酸，施用後葉面會沾附少許灰白色資材(圖 10)，但亞磷酸配製以 500 倍稀釋時會產生藥害，葉緣會呈現焦枯現象(圖 11)；因此選擇以 1000 倍混合；3.二合一：枯草桿菌＋木黴菌施用後，會沾附在葉表、果實及枝條呈灰白混濁狀(圖 12)。

(二)防治效果調查：

以 1.油劑混合：葵花油＋肉桂油＋無患子 2.三合一：枯草桿菌＋木黴菌＋亞磷酸 3.二合一：枯草桿菌＋木黴菌，三種處理施用後與對照組比較(圖 13)，分別對三種病害結果顯示如下：

(1) 炭疽病：施用後於第四次調查三種病害之罹病度(%), 油劑混合為 33.3a、三合一為 31.7a、二合一為 36.5a、對照組為 53.3b(表 1)，各處理與對照組不處理比較皆達 5 %之顯著性差異，處理間無差異性，三者皆有效果，其中以油劑混合及三合一效果最佳，又以油劑混合效果較持久，對果實保護性較好。

(2) 銹病：各處理施用後於第四次調查三種病害之罹病度(%), 分別油劑混合為 31.7a、三合一為 31.7a、二合一為 23.3a、對照組為 53.3b(表 2)，各處理與對照組不處理比較皆達 5 %之顯著性差異，處理間無差異性，三者皆有效果，但以二合一效果較佳，而三合一從施用前至第 3 次調查，亦有良好效果，較能抑制病徵擴大及病害蔓延。

(3) 褐眼病：各處理施用後於第四次調查三種病害之罹病度(%)，分別為油劑混合為 39.2a、三合一為 45a、二合一為 50.8a、對照組為 65a(表 3)，三種處理與對照組不處理皆無顯著性差異，其中以油劑混合防治效果較佳，於第一次施用後期罹病度從 65.8 %降低至 35 %，而二合一效果次之，其罹病度亦從施用前 70.8 %逐漸下降。探究原因與高架噴灌設施有關，本試驗區土壤為時砂石粒地，不定時噴灑造成環境高濕而影響試驗結果。



圖 9. 油劑混合使用後情形



圖 10. 三合一使用後情形



圖 11. 亞磷酸 500 倍造成藥害



圖 12. 二合一使用後情形



圖 13. 對照不處理

表 1. 非農藥防治資材對炭疽病之防治效果(99 年 11 月 8 日至 12 月 1 日)

處理	罹病度(%)			
	第一次施藥前調查 (11/8)	第一次施藥後 7 天調查 (11/17)	第二次施藥後 7 天調查 (11/24)	第三次施藥後 7 天調查 (12/1)
油劑混合	27.5a	23.3a	35.0a	33.3a
三合一	41.7a	23.3a	40.8a	31.7a
二合一	24.2a	28.3a	30.0a	36.5a
對照，不處理	48.3a	50.0b	65.0b	53.3b

表 2. 非農藥防治資材對銹病之防治效果(99 年 11 月 8 日至 12 月 1 日)

處理	罹病度(%)			
	第一次施藥前	第一次施藥後	第二次施藥	第三次施藥後
	調查 (11/8)	7 天調查 (11/17)	後 7 天調查 (11/24)	7 天調查 (12/1)
油劑混合	26.7a	24.2a	34.2a	31.7a
三合一	30.8a	20.0a	23.3a	31.7a
二合一	24.2a	33.3a	22.5a	23.3a
對照，不處理	43.3a	55.0b	60.8b	53.3b

表 3. 非農藥防治資材對褐眼病之防治效果(99 年 12 月 23 日至 100 年 1 月 12 日)

處理	罹病度(%)			
	第一次施藥前	第一次施藥後	第二次施藥	第三次施藥後
	調查 (12/23)	7 天調查 (12/30)	後 7 天調查 (1/6)	7 天調查 (1/12)
油劑混合	65.8a	35.0b	37.5a	39.2a
三合一	55.8a	52.5ab	49.2a	45.0a
二合一	70.8a	60.0ab	54.2a	50.8a
對照，不處理	68.3a	77.5a	60.8a	65.0a

四、結論

一般有機栽培之病害防治，在非農藥防治資材使用上大多以單劑施用，但許多農民常反應效果不佳，因此藉由瞭解病原菌特性，及各種非農藥資材在病害的防治機制，加以組合成複方方式作為防治資材，但須注意各資材之間亦有可能會有拮抗作用或抑制效果，而資材的組合亦應考量農民方便使用為原則，不宜混合太多種類。本試驗從資材組合防治效果上，對炭疽病、褐眼病以油劑混合防治效果較佳；銹病則以二合一、三合一組合較推薦，可供農民參考使用。今年(100 年)11 月中旬連日降雨過後，田間銹病大發生，植株落葉嚴重(圖 14)，經農民觀察，施用三合一防治的植株一年後，雖有銹病發生，但病斑較少，且仍保有強健的生長勢，葉片濃綠且較一般植株大(圖 15)。

另外，在田間管理上，農民應注意植株密度，高濕、通風不良為三種病害的好發條件，雨水或水滴為其主要傳播方式，溫度則為發病限制因子，故其通風有利降低病害發生，農民在栽培上應多注意整之修剪及栽培密度。



圖 14. 今(100)年11月中旬連日降雨過後，田間銹病大發生，植株落葉嚴重。



圖 15. 左為施用三合一資材植株一年後，雖有銹病發生，但病斑較少，且仍保有強健的生長勢，葉片濃綠且較一般植株大。

參考文獻

1. 王裕文。2010。臺灣咖啡歷史、現況與展望。臺大農業推廣專訊 82: 3-8。
2. 王惠亮、陳豐榮、鍾昌弘、蔡竹固。2009。植物保護技術專刊系列 8-咖啡篇。臺北：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。
3. 安寶貞、謝廷芳、蔡志濃、黃晉興、楊宏仁。2008。非農藥防治新技術的開發與應用。
4. 李祿豐。2000。蔬菜有機栽培管理技術。花蓮區農業專訊34: 15-17。
5. 林學詩、周泳成。2010。臺東有機產業發展願景。出自”東部有機樂活廊道研討會專刊”。花蓮：行政院農業委員會花蓮區農業改良場。
6. 林俊義、安寶貞、張清安、羅朝村、謝廷芳。2004。作物病害之非農藥防治技術，p.53。臺中：行政院農業委員會農業試驗所。
7. 徐保雄、陳任芳。2002。有機栽培水稻病害防治技術研究。出自”九十一年試驗研究暨示範推廣成果發表研討會摘要”。花蓮：花蓮區農業改良場。
8. 陳任芳。2009。植物萃取液對作物病害防治之應用。花蓮區農業專訊 69: 15-17。
9. 曾伯俊。2007。非農藥資材對三種白粉病之田間防治試驗。碩士論文。臺北：國立灣大學生農學院植物病理與微生物學系。

10. 行政院農業委員會。2010。農業產銷班組織體系資料服務系統。<http://agrapp.coa.gov.tw/agr-Sed/agrJsp/login.jsp>。
11. 蔡竹固。2007。咖啡之病害及防治。<http://web.ncyu.edu.tw/~jgtsay/jg6-2079.html>。

臺東縣池上米鄉休閒農業區發展策略之研究

陳勃聿¹、蘇東生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 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

休閒農業是結合在地產業、人文與自然生態特色的新型態農業經營方式，行政院農業委員會訂定休閒農業整體發展計畫，以區域型計畫(Regional Plan)輔導休閒農業經營，提升休閒農業產值，突破農業發展瓶頸。然過去休閒農漁園區規劃案後續執行上，面臨區域內居民對於休閒農業區發展之意見與態度，造成執行成效不彰。臺東區農業改良場於臺東地區推動有機樂活廊道計畫，藉由有機產業及休閒旅遊來提升臺東縣農業產值，故本研究目的是以居民的想法，探討池上米鄉休閒農業區內居民、資源特性、發展態度、發展意圖、社區基本投入條件、發展策略等因素彼此間是否有影響關係，並歸納各方意見擬定發展策略供公部門參考。本研究結果顯示，各影響因素之間有顯著關係，故公部門對於池上米鄉休閒農業區未來之發展，應尊重居民之想法及參考不同影響因素，來制訂休區未來發展策略，讓日漸沒落的傳統農耕文化，透過休閒農業的轉型，以另一種形式保存下來。

一、前言

池上米鄉休閒農業區內，擁有大坡池風景特定區、池上牧野度假村、臺東縣客家文化園區、杜園、浮圳、稻米原鄉館、池上有機米專業區、油菜花季、阿美族豐年祭等豐富的休閒農業資源。池上鄉另有獨特豐富的自然生態資源及農村文化資源，加上串連鄰近地區的觀光資源等優勢條件，是發展休閒農業的優越地區。

隨著臺灣從 2002 年加入世界貿易組織 (World Trade Organization, WTO) 之後，外在競爭隨之增強，臺灣的農業問題更加凸顯，農村面臨的問題不只是農業生產的問題，亦擴展到生活與生態的層面，包含了社會、文化、環境及實體建設⁽⁶⁾。因此農委會著眼於農業已由初級產業轉型為多元經營產業，且休閒

農業是結合在地產業、人文與自然生態特色的新型態農業經營方式，所以對於休閒農業訂定整體發展計畫，以區域型計畫輔導休閒農業經營，改善其投資環境，並鼓勵國內農業邁向國際化，期能創造農村就業機會，提升休閒農業產值，突破農業發展瓶頸，活絡地方經濟。

過去休閒農漁園區規劃案是由地方鄉鎮公所提出，經由縣市政府同意後送至中央審查產生。後續規劃執行上，面臨最大的考驗是區域內居民或意見領袖，對於當地休閒農業區發展之意見與態度。因為是規劃的方向與內容，常直接涉及到區域內資源的分配與利益的創造。為實際了解其間的關聯性並提供參考建議，許多研究者便以社區內居民的想法為出發點，做為發展之依據。其中，林(2005)的研究結果，發現居民的觀光發展認知與參與態度之間有顯著的相關。崔(2002)的研究則顯示，居民對休閒農業有相當程度的認知、對社區發展亦有高度的感情，且發展休閒農業的意向也很高；進一步推論得知居民對於休閒農業資源的認知愈高，其休閒農業參與頻度愈高，對發展休閒農業的態度就愈正面。因此，陳(2004)的研究結果指出，居民認為需要對環境作更嚴密的保護，也同意提供更多的資源供遊客遊覽，但必須以文化保存、環境教育與保護自然生態等方式發展。周(2008)認為主管機關在替休閒農業區制定策略時建議不能僅僅偏重其中幾項觀點。學者研究證實休閒農業區內居民對休閒發展休閒遊憩之意圖、態度及社區基本投入條件對於休閒農業區之發展策略，彼此間具有影響關係^(2,7,8,9)。雖然發展休閒農業是改善農業發展的契機，但在區內居民缺乏共識下成立休閒農業區，導致政策或計畫執行成效不彰。

本場於臺東地區推動有機樂活廊道計畫，期望藉由推動有機產業及休閒旅遊來吸引外地遊客，延長在臺東地區的遊憩時間，進而帶動及提升臺東縣休閒農業及農業產值，故本研究是利用問卷及實地調查，探討池上米鄉休閒農業區產業資源特性、居民對池上米鄉休閒農業區之發展態度、池上米鄉休閒農業區基本投入條件影響居民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖及池上米鄉休閒農業區發展策略等因素之間的關係，並利用調查結果並歸納各方意見，提出公部門在未來發展策略研擬上之參考建議。

二、研究方法

先對池上米鄉休閒農業區進行資源盤整(表 1)，根據前人研究理論基礎建立

研究架構(圖 1)，且提出研究假設(表 2)並定義各研究變數(表 3)，又根據研究架構設計問卷，以問卷作為研究工具，再以此進行實證分析，藉此研究架構是否成立。

(一) 問卷調查對象為池上鄉萬安社區居民。

(二) 本研究問卷測量尺度，採李克特(Likert scale)五點評量表，以受訪者的同意程度，依序為一分至五分，分別代表「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」、「非常同意」。以下針對本研究產業資源特性、認知、基本投入條件、發展態度、發展策略等五個構面及業者個人基本資料之問卷設計內容。

(三) 本研究之統計分析使用 SPSS 12.0 統計軟體，進行本研究假設之分析、檢定，而主要統計分析方法分別以：敘述性統計、信度分析、效度分析、變異數分析、獨立樣本 t 檢定。

表 1. 池上米鄉休閒農業區資源盤點

農業特色類別	內 容
農業現況	水稻、其次蠶桑業、放山雞、香茅、熱帶水蜜桃、平地金針、蔬果、晚倫西亞(香丁)、臍橙、梅、枇杷、李子、柚、鳳梨、甘藷、甘蔗
農村生活聚落景觀	新興村落、錦園社區、萬安社區、富興社區
自然生態景觀	新武呂溪、大坡池風景區、伯朗大道
文化資源	萬安「萬善祠」、慈善堂、大坡福德宮(土地公廟)、玄天宮、保安宮、法林寺、佛光禪寺、萬安磚窯廠、池上善牧天主堂、錦園老人會八音團、大坡社區阿美族合唱團
民宿及餐飲	玉蟾園、池上蠶桑休閒農場、臺東農場、池畔驛站、福吉園民宿、六年級民宿、蟬園山莊、龍山水小築、賢竹山莊、換鵝山房、岑池軒、莊稼園民宿、生機花園民宿、居之安、池上大地飯店、燕之家
休閒農場及景點	池上鄉農會觀光米廠、星燁農場、洗衣亭、農業浮圳自行車道、天助香柚果園、何家蘭園、蘭姨香丁果園、杜園、池上飯包博物館、池上三號運動公園、大和牧場、米鄉-池上文化館

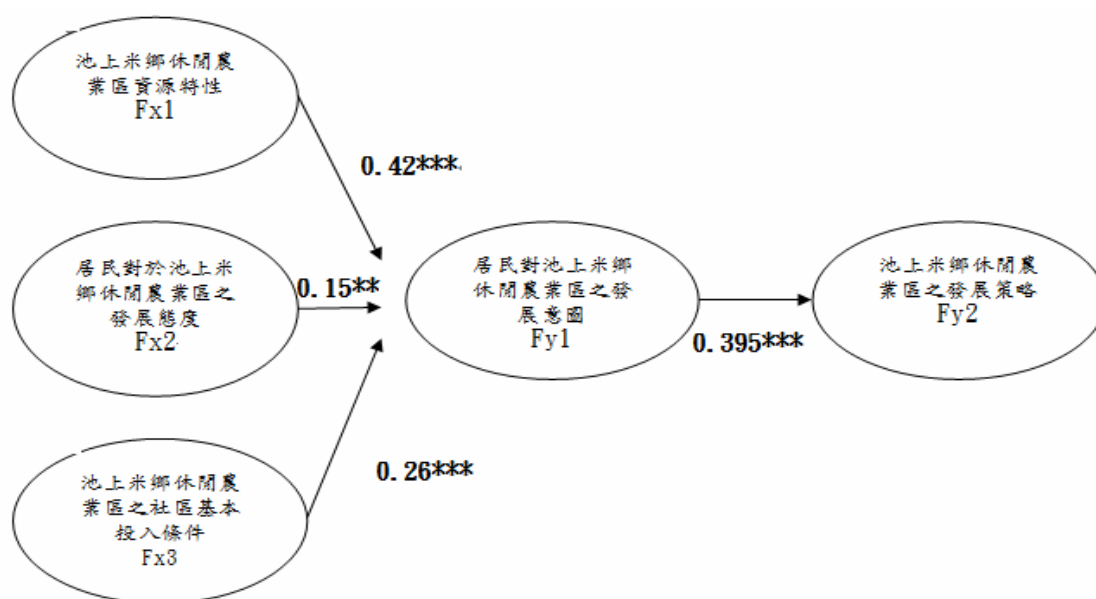


圖 1. 路徑分析關係圖

表 2. 研究假設

H1	池上鄉萬安村村民之人口背景特性在產業資源特性有顯著差異。
H2	池上鄉萬安村村民之人口背景特性在村民對池上米鄉休閒農業區之態度有顯著差異。
H3	池上鄉萬安村村民之人口背景特性在基本投入條件有顯著差異。
H4	池上鄉萬安村村民之人口背景特性在村民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖有顯著差異。
H5	池上鄉萬安村村民之人口背景特性在村民對池上米鄉休閒農業區之發展策略有顯著差異。
H6	產業資源特性對村民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖有直接影響。
H7	村民對池上米鄉休閒農業區之態度對村民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖有直接影響。
H8	池上米鄉休閒農業區之基本投入條件對村民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖有直接影響。
H9	村民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖對池上米鄉休閒農業區之發展策略有直接影響。

※ 根據相關文獻及本研究所建立之研究架構、研究動機與目的，於此建立待驗證之研究假設。

※ 資料來源：本研究彙整

表 3. 研究變數及操作性定義

衡量構面	研究變數	操作性定義
產業資源特性	文化民俗性	指池上米鄉休閒農業區之具有當地之文化特性，如鄉土產品、文物等。
	獨特性	只池上米鄉休閒農業區之整體遊憩資源種類、特性及規模具有與其他地區不同之特別點。
	歷史性	指池上米鄉休閒農業區的歷史性，如人文資源的考古遺址、古蹟、古道等會使人緬懷過去，產生思古情懷。
	資源連續性	按觀光客徒步或乘車前往池上米鄉休閒農業區時，其沿途景觀是否會使遊客感到厭倦來判斷資源是否具有吸引力。
	體驗性	池上米鄉休閒農業區內之觀光客真正可望的不是產品本身，而是一個令人滿意的體驗和心中想要的感覺。
	信念	一種主觀的、不必嚴加證明便信以為真的觀念，影響居民思考推理與問題解決時的方式、目的、動機與價值觀。
居民對池上米鄉休閒農業區之發展態度	情緒	系指個人情緒反應的態度，及居民對觀光做好壞、肯定或否定之情緒判斷。
	行為	系指居民對社區觀光所採取的準備、行動及表現。
	資源條件	資源內涵分為資產與能力兩部分；前者指池上米鄉休閒農業區所擁有或可控制的要素存量，並可區分成有形與無形資產兩類；後者則是指池上米鄉休閒農業區之建構與配置資源的能力，可分為組織能力與個人能力兩部分。
池上米鄉休閒農業區基本投入條件	政策條件	池上米鄉休閒農業區之發展需整合「環境資源保護」、「地方產業發展」、「社區生活文化」的多元需求，且池上米鄉休閒農業區的發展包括對內及對外許多層面與單位，一個整合的運作機制是必要的，才能使社區發展之步調一致。
	社區條件	社區發展是一種過程，及由人民以自己的努力與政府當局配合一致，去改善社區的經濟、文化及社會環境。
	人力協助/阻礙	人類的社會結構是會變動的，當前臺灣社會結構變遷的速度尤為快速。社會結構變遷的原因有很多種，重要者

		包括人口數量增加，生產技術改變及生活觀念與方式改變等。
居民對池上米鄉休閒農業區之發展意圖	行動線索	池上鄉萬安村村民對於池上米鄉休閒農業區發展休閒遊憩之事前對大傳播媒體及相關資訊收集的管道及活動。
	選擇行為	池上鄉萬安村村民認為選擇之池上米鄉休閒農業區發展休閒遊憩之要因。
	推薦意願	池上鄉萬安村村民推薦池上米鄉休閒農業區之意願。
池上米鄉休閒農業區之發展策略	成功關鍵因素策略	池上米鄉休閒農業區可以重新調整公司資源的分配，以便加強某些實力而增加市場佔有率及獲利能力。
	相對優勢策略	在同業互相競爭的環境中，有時候即使池上米鄉休閒農業區開始時並未享有競爭優勢，所發動的成功關鍵因素策略也被同業抵銷，這時就能利用自己與對手之間的差異，仍可得到相對優勢。
	策略自由度策略	即使在同一行業中的競爭非常激烈，還是可藉著創新而取得競爭優勢。

※ 資料來源：本研究彙整

三、研究結果

本研究對象為臺東縣池上鄉之池上米鄉休閒農業區內之萬安村村民，共發放 203 份問卷，回收問卷 203 份，回收率 100 %。根據本研究架構影響發展策略的路徑有：(一)產業資源特性、發展態度、社區基本投入條件對發展意圖之影響；(二)發展意圖對發展策略之影響。研究結果(表 4，圖 1)顯示此兩條路徑皆為「直接效果」，即產業資源特性、發展態度、社區基本投入條件對發展意圖有顯著影響；發展意圖對發展策略也有顯著影響，故本研究架構成立。

依據研究結果於管理意涵上之意義：

(一)應尊重居民之想法：區內民眾認為發展休閒農業，應以文化資源為發展重點，且發展中首要改進的問題為交通不便利。由此可看出當地之居民，雖然對於休閒農業方面不是很瞭解，但是居民普遍覺得，池上米鄉休閒農業區發展休閒遊憩，能帶給當地非常大的利益及就業機會。因此，公部門應以居民之背景特色為基礎，制訂出符合當地居民所期待且能共榮共存之策略。

(二)公部門應參考不同影響因素來制訂發展策略：應將居民的年齡、每月收

入、職業、居住時間等因素納入考量，以制訂發展策略。因此當公部門想要制訂出符合居民期待之發展策略時，需將居民之發展意圖等因素納入考量做為制定基礎，進而提出適合之發展策略組合，藉以提升策略實行之效果。

表 4. 路徑效果分析表

依變數	自變數	直接效果	間接效果	總效果	T 值	P 值
發展意圖	產業資源特性	0.42	-	0.42	6.80	0.000***
	發展策略	0.15	-	0.15	2.62	0.010***
	社區基本投入條件	0.26	-	0.26	4.11	0.000***
發展策略	發展意圖	0.395	-	0.395	6.094	0.000***

※資料來源：本研究彙整

四、討論

由研究結果，對於推動池上米鄉休閒農業區發展之公部門，建議如下：

- (一)資源分配方面：建議由居民提供土地，政府提供補助，讓居民與使用者共同維護，以維繫良好設施品質。
- (二)政策執行方面：建議強化休區內各單位間的溝通協調管道，充分授權且徹底執行，降低阻礙。
- (三)社區溝通方面：建議公部門與社區領導者經常交流，以社區居民為要角，宣傳休區發展之好處，並徵求社區志工，參與社區事務，凝聚社區向心力。
- (四)人力培訓方面：建議由公部門與相關業者共同培訓人才，鼓勵居民投入觀光旅遊事業，且應釋放誘因留住青壯年人口，例如鼓勵加入休閒遊憩服務業，免費提供培訓、教育等資源。
- (五)行銷宣傳方面：建議由公部門與農會或相關農業組織合作，傳達有關休閒農業訊息、技術及政策，並於鄉內各觀光景點，行銷休區營運成果，促進休閒農業之發展。
- (六)文化保存方面：建議公部門在規劃旅遊套裝行程時，應以認識農村文化為重點，且詳加介紹四季農村景觀之美，而不單只靠大型單一活動，吸引遊客。例如可以將區內所有體驗活動，加以串連成常態型之套裝體驗行程；另外在塑造農村文化時，公部門可邀集相關單位(如本場)透過輔導、教育居民利用在地食材(如有機食材)製作特色風味餐(如輔導田媽媽之設置及

研發)，加以顯現不同於其他休閒農業區之獨特性，或透過當地農會協助休區業者，進行農產品伴手禮等輔導計畫。

池上米鄉休閒農業區內之自然、景觀、產業、文化資源相當豐富，包含客家文化、原住民文化及傳統農村文化，且居民也對其文化、景觀資源非常驕傲具有信心。因此本研究建議公部門，應以居民之發展意圖作為基礎，讓居民共同參與政策之制定，讓日漸沒落的傳統農耕文化，透過休閒農業的轉型，以另一種形式保存下來。

參考文獻

1. 林純玉。2005。旗山鎮居民觀光發展認知及參與態度之探討。碩士論文。臺中：逢甲大學都市計劃研究所。
2. 吳孟哲。2009。臺中市居民對休閒農業區遊憩偏好與需求之研究。碩士論文。臺中：逢甲大學土地管理研究所。
3. 周依穎。2008。資源特性與產業結構對研發專案之創新與績效之影響—以生技產業為例。碩士論文。臺北：大同大學事業經營學系(所)。
4. 崔玉霞。2002。農村居民對發展休閒農業態度之研究-以南投縣和興社區為例。碩士論文。臺中：朝陽科技大學休閒事業管理系碩士班。
5. 陳明川。2004。社區居民對生態旅遊衝擊認知與發展態度之研究-以嘉義縣山美村為例。碩士論文。臺中：國立中興大學園藝學系研究所。
6. 陳昭郎。2005。休閒農業概論。臺北：全華圖書。
7. 陳墀吉、陳桓敦。2005。休閒農業資源開發。臺北：威仕曼文化事業股份有限公司。
8. 陳清源。2008。社區生態旅遊運作模式與發展策略類型關聯性之研究-以臺東縣卑南鄉泰安村利嘉林道社區為例。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。
9. 鄒宜君。2007。壽豐鄉居民對休閒漁業發展之認知與參與研究--以籌設黃金蜆休閒農業區為例。碩士論文。臺北：世新大學觀光學研究所。

暗期中斷處理對番荔枝冬期果開花及果實品質之影響

盧柏松¹ 江淑雯²

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 助理研究員

摘 要

番荔枝(*Annona squamosa* L.)在臺灣自然條件下栽培，10 月以後不易開花，而以夜間光照處理可以提高開花率，延長產期，但成本較高且耗能。本試驗利用暗期中斷，調節光週期方式，探討其對促進 10 月以後番荔枝開花之效果。試驗結果顯示暗期中斷處理可提高開花率。暗期中斷 1 小時處理其開花率雖可提高至 88.4 %，但枝條開花數少，僅 0.5 朵/枝；暗期中斷 2 小時以上之處理其開花數較多。枝條生長及產量亦有相同趨勢，暗期中斷期越長，枝條生長量及產量越高。各處理中以暗期中斷 1 小時處理之果實最大；果肉可溶性固形物含量，各處理間無顯著差異；果實色澤方面，處理組之果實色相角度(H 值)均較對照組高。番荔枝應屬長日開花果樹，暗期中斷 2 小時以上對促進開花、著果及延長產期之效果較佳。

一、前言

植物對光週期之反應不一，早期之研究指出，大部分果樹對於光週期並不敏感，如香蕉、甜橙、荔枝及木瓜等；而草莓、黑醋栗⁽¹⁵⁾、藍莓⁽¹²⁾等則為短日開花植物；葡萄在強光、長日下可促進其花穗形成和發育⁽⁹⁾，百香果屬長日植物，具光週效應，在長日下可促進花芽形成和開花⁽⁷⁾。近年來陸續研發出利用光週期調節植物開花期之技術，在產業上也有大量應用，如菊花⁽⁴⁾、印度棗及紅龍果等。印度棗以燈照(日光燈、植物燈、鎢絲燈、太陽燈)打斷暗期之方式能提早開花、增加開花數及提早產期^(1,2)；紅龍果夜間燈照處理可促進冬季開花、結果^(3,9)。

番荔枝在臺東地區栽培可一年二收，正期果產期在 7~9 月，冬期果產期在 10~2 月份，但夏季修剪後冬期果之開花、幼果期(7~10 月間)常遭逢颱風危害，且番荔枝在 9 月份以後修剪不易開花，番荔枝於「白露」後修剪開花率極低；在塑膠布溫室中，於 10 月下旬修剪，全株開花率可達 21 %⁽⁶⁾。番荔枝

開花受光週期影響，夜間燈照可促進開花，延後產期⁽⁸⁾，但長時間燈照成本高、耗能且可能對生態有影響，因此利用暗期中斷方式，調節光週期，探討其對9月以後番荔枝開花促進之效果。

二、試驗材料與方法

(一) 試驗材料：14年生臺東2號番荔枝(砧木：軟枝種番荔枝)。

(二) 處理方法：

1. 暗期中斷燈照處理：以夜間光照方式進行暗期中斷處理，處理時間分別為：1小時(00:00～01:00)、2小時(00:00～02:00)及3小時(00:00～03:00)，等3處理，另以不進行暗期中斷(不燈照)為對照組。

2. 光源為白光省電燈泡。

3. 植株夏季修剪時間為99年9月28日(約白露後20天)，選擇當年生春梢，直徑0.5 cm以上枝條進行短截修剪。

(三) 試驗設計：試驗採逢機完全設計(CRD)。每處理5重複，每株一重複。

(四) 調查項目：修剪後之萌芽、開花率、開花數、枝條生長量、產期及果實品質等。

(五) 試驗地點：臺東縣太麻里鄉。

三、結果與討論

(一) 暗期中斷對番荔枝萌芽開花之影響

本試驗試驗園9月以後之氣候變化，如圖1，可知9月28日修剪後30日內之氣溫日均溫多在25℃以上，最低溫在20℃以上，每日平均日照時數約11.5～12小時，非常適合番荔枝生長。

在本試驗中，進行暗期中斷1小時、2小時及3小時等3處理，其對番荔枝萌芽、開花之影響，如表1所示。各處理植株修剪後枝條之萌芽率在94.5～97%之間，無顯著差異，與對照組(91.5%)間亦無顯著差異。開花率方面，各處理組之開花率在87.1%～91.9%間，處理間無顯著差異，但均顯著高於對照組22.6%。枝條之開花數則以暗期中斷3小時之1.6朵/枝最多，其次為暗期中斷2小時之1.3朵/枝，兩者均顯著高於暗期中斷1小時之0.5朵/枝，而各處理

組之條開花數亦均較對照組 0.3 朵/枝為高。

暗期中斷的植株枝條生長之影響，本試驗分別於著果期及果實採收期進行調查，結果顯示處理組中以暗期中斷 3 小時及 2 小時處理之植株枝條之生長量較大，顯著高於暗期中斷 1 小時者，而各處理組又均顯著高於對照組。

由以上結果可知，利用光照進行暗期中斷處理均可提高開花率，但暗期中斷 1 小時其開花率雖增加，但每枝條之開花數偏低，而暗期中斷愈久(燈照時間愈久)開花數愈多，而枝條生長亦有相同趨勢，暗期中斷愈久，枝條生長量愈大。此結果與邱和翁 2003 年印度棗夜間燈照處理，可促進枝梢生長及提高早花開花數之結果相同。由此推斷番荔枝應屬長日開花果樹，僅以暗期中斷處理對促進開花之效果並不顯著，要促進番荔枝開花仍應以延長光照時數之效果較佳。

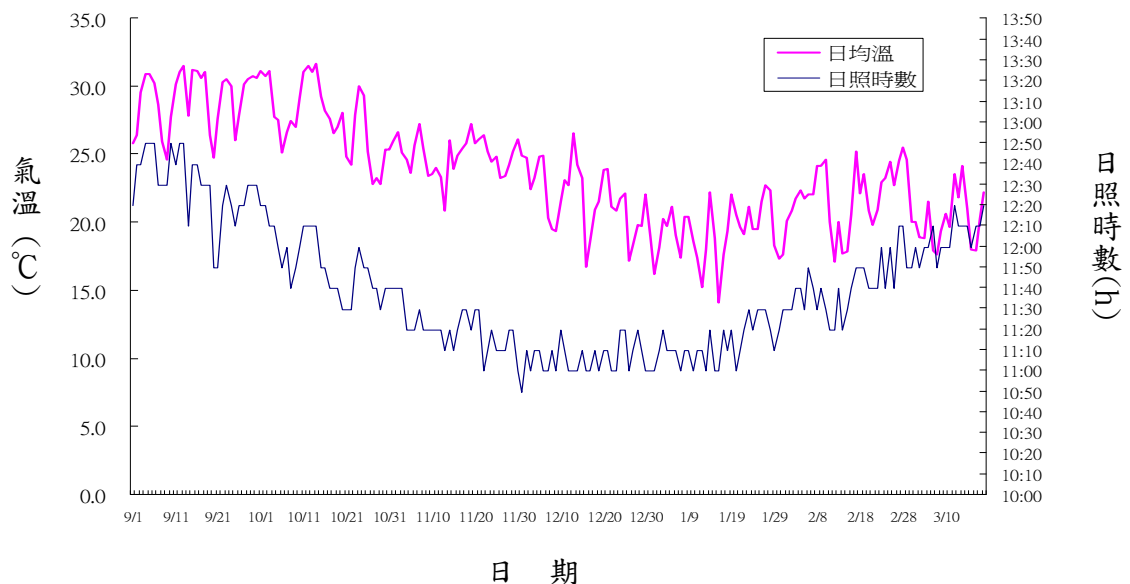


圖 1. 本試驗園 9 月以後之氣候變化

表 1. 暗期中斷處理對番荔枝植株萌芽、開花及枝條生長量之影響

處 理	萌芽率 (%)	開花率 (%)	枝條平均 開花數(朵/枝)	枝條生長量 -著果期(cm)	枝條生長量 -採收期(cm)
1 h	^z 94.5 ^a	88.4 ^a	0.5 ^c	7.4 ^b	15.6 ^c
2 h	96.0 ^a	91.9 ^a	1.3 ^b	16.9 ^a	28.8 ^b
3 h	97.0 ^a	87.1 ^a	1.6 ^a	18.7 ^a	41.7 ^a
無燈照	91.5 ^a	22.6 ^b	0.3 ^d	0.8 ^c	1.4 ^d

^z means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by LSD test.

(二) 暗期中斷對產量、產期及果實品質之影響

植株之產量及產期如表二所示，以暗期中斷 2 小時及 3 小時處理之產量最高分別為 15.2 kg/株及 14.5 kg/株，顯著高於暗期中斷 1 小時之 9.8 kg/株，且各處理組均顯著高於對照組之 1.8 kg/株。產期方面，以暗期中斷 2、3 小時處理之產期較長，自 3 月中旬至 5 月上旬，暗期中斷 1 小時之產期至 4 月中旬即結束，而對照組之產期更短，僅至 4 月上旬。由以上結果可知，暗期中斷 2 小時以上番荔枝之產量較佳且產期較長。本試驗中每株留果數預定為 30 粒，但暗期中斷 1 小時及對照處理之植株開花數不足，所以果實數也較少，產量亦較低。此結果與邱和陳(2004)紅龍果之燈照時間愈久、光照強度愈強，開花結果數愈多之結果相同；亦與邱和翁(1996)印度棗夜間照光時數愈長，開花數愈多著果愈多之結果相同。

表 2. 暗期中斷處理對番荔枝產期、產量之影響

處 理	果數(粒/株)	產量(kg/株)	產 期
1 h	16.4	9.8	3 月中旬~4 月中旬
2 h	30.0	15.2	3 月中旬~5 月上旬
3 h	28.2	14.5	3 月中旬~5 月上旬
CK	3.8	1.8	3 月上旬~4 月上旬

註：每株預定留果數為 30 個。

果實品質調查結果，如表 3。單果重方面，以暗期中斷 1 小時處理之 595.7 g 明顯高於暗期中斷 2 小時、3 小時及對照組；果肉可溶性固形體含量則以對

照組 24 °Brix 最高，各處理組則介於 21.9 ~ 23.1 °Brix 之間，在統計上均未達顯著差異；各處理果實之外觀顏色，果實亮度(L 值)各處理間及與對照組均無顯著差異，L 值介於 53.2 ~ 55.9；色彩濃度(C 值)各處理間及與對照組均無顯著差異，C 值介於 37 ~ 40；色相角度(H 值)則以暗期中斷 2 小時處理之 100.2 最高，處理間雖並無顯著差異，但均明顯較對照組 95.3 高。在本試驗中雖以暗期中斷 1 小時之果實最重，但可能原因樹上之果實數較少，所以果實較大。此與果園管理作業中，疏果可以促使果實肥大之作用機制相同。

表 3. 番荔枝暗期中斷處理對果實外觀、品質之影響

處 理	果重 (g)	果寬 (mm)	果高 (mm)	果肉可溶性 固形物含量 (°Brix)	軟熟 天數 (天)	果 色		
						L	C	H
1 h	^z 595.7 ^a	107.8	98.8	23.1 ^a	4.0 ^a	55.2 ^a	40.2 ^a	98.7 ^a
2 h	486.5 ^b	100.4	92.6	22.9 ^a	4.3 ^a	53.2 ^a	37.9 ^a	100.2 ^a
3 h	506.8 ^b	100.4	95.1	21.9 ^a	4.3 ^a	53.5 ^a	37.2 ^a	98.6 ^a
CK	487.7 ^b	105.8	95.7	24.0 ^a	3.9 ^a	55.9 ^a	39.7 ^a	95.3 ^b

^z means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by LSD test.

四、結論

暗期中斷處理可提高 9 月以後番荔枝之開花率。暗期中斷 1 小時處理開花率雖提高至 88.4%，但枝條開花數少；以暗期中斷 2 小時以上之處理，枝條開花數較多。枝條生長及產量亦有相同趨勢，暗期中斷時間越長，枝條生長量及產量越高。由試驗推論，番荔枝應屬長日開花果樹，暗期中斷 2 小時以上之處理對促進開花、著果及延長產期之效果較佳，具有產業應用價值。

參考文獻

1. 邱祝櫻、翁仁憲。1996。夜間暗期中斷對印度棗開花及產期之影響。中華農業氣象 3(2): 121-124。
2. 邱祝櫻、翁仁憲。2003。夜間間歇照光對印度棗生育之影響。高雄區農業改良場研究彙報 14(2): 1-9。

3. 邱禮弘、陳榮五。2004。中部地區紅龍果冬期果產期調節之研究。臺中區農業專訊 44: 23-27。
4. 許謙信。2008。利用省電燈泡抑制菊花開花之注意要點。臺灣花卉園藝 253: 18-21。
5. 陳俞妙、吳和枝、黃子彬、劉景平、沈再木。2005。全夜燈照對水稻、菱角和印度棗生長之影響。作物、環境與生物資訊 2: 182-192。
6. 張致盛、陳榮五、葉文彬。2010。建立溫室葡萄外銷日本生產體系。近年來試驗研究暨推廣成果專輯臺中場特刊 101 號 p.152-155。
7. 楊正山。1987。番荔枝冬期果(倒頭果)產期之研究。園藝作物產期調節研討會專集 p.129-140。
8. 張育森、鄭正勇。1992。百香果光週性之研究。中國園藝 38(2): 63-71。
9. 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)。
10. 顏昌瑞、張鳳如。1997。仙人掌紅龍果(*Hylocereus undatus* Britt. & Rose)之產期調節。出自”提升果樹產業競爭力研討會專輯 III” p.163-170。
11. Buttrose, M.S. 1974. Climatic factors and fruit fullness in grapevines. Hort.Abst.44: 319-326.
12. Cathay, H. M. and L. E. Campbell. 1980. Light and lighting systems for horticultural plants. Hort. Rev. 2: 491-537.
13. Darnell, R. L. 1991. Photoperiod, carbon partitioning, and reproductive development in Rabbiteye blueberry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116(5): 856-860.
14. Khaimov, A., and Y. Mizrahi. 2006. Effects of day-length, radiation, flower thinning and growth regulators on flowering of vine cacti *Hylocereus undatus* and *Selenicereus megalanthus*. J. Hort. Sci. Biotech. 81: 465-470.
15. Nakata, S. and Y. Watanabe. 1966. Effects of photoperiod and night temperature on the flowering of Litchi chinensis. Bot. Gaz. 127: 146-152.
16. Tinklin, I. G., E. H. Wilkinson, and W. W. Sxhwabe. 1970. Factors affecting flower initiation in the black currant Ribsingrain. L. J. Hort. Sci. 45: 275-282.

麥飯石在番荔枝果園之應用研究

張繼中¹ 廖勁穎¹ 黃文益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

為研究探討麥飯石對番荔枝果園土壤及植株生長之影響，經試驗結果顯示，施用麥飯石後土壤中磷、鉀、鈣、鎂含量及葉片之氮、磷、鉀、鈣、鎂含量均高於對照組，且土壤酸鹼值亦上升；果實亦以施用麥飯石處理表現較佳，果實較大。番荔枝果園每株施用 500 g 麥飯石，可改善土壤地力，對於番荔枝生產有益。

一、前言

土壤改良資材是指可以改善土壤理化性及增進土壤地力的物質，例如可增進土壤保肥力、保水性，改善土壤酸化問題，提高土壤營養元素的有效性，促進團粒構造的形成等。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麥飯石、珍珠石、蛭石、沸石、苦土石灰、砂土等；而有機的土壤改良資材則有稻稈、堆肥、綠肥、碳化資材如碳化稻殼、碳化柴魚粉等。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，如山葵施用苦土石灰，全株鮮重及根莖鮮重可顯著提升⁽¹⁾。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。Kaye 等(2007)報告高粱與大豆輪作，可提高高粱產量；許多研究報告指出施用堆肥可增加土壤元素含量⁽⁵⁾。Novak 等(2009) 研究指出添加 2 % 的生物碳可提升土壤酸鹼值及鈣、鉀營養元素含量。由上述研究結果顯示，土壤改良資材對於土壤及作物生產都有正面的效果，而麥飯石為土壤改良資材(圖 1)可應用於有機栽培，因含鈣、鎂、矽及微量元素，具改善地力、抑制土壤酸化及增加土壤中有效性營養元素含量之效果，因此本試驗利用麥飯石，進行番荔枝果園肥培管理試驗，探討其對番荔枝生長之影響。



圖 1.土壤改良資材-麥飯石

二、材料與方法

本試驗以 6 年生臺東 2 號番荔枝為供試材料，於臺東市番荔枝果園進行施用麥飯石試驗，試驗處理為每株施用 500 g、1,000 g 及 1,500 g 麥飯石，另以不施用麥飯石當作對照組，試驗設計以逢機完全區集排列進行，每處理三重複。麥飯石於番荔枝修剪後施用並與土壤充分混合，所使用之麥飯石為臺東縣東河鄉所產之麥飯石。試驗設計以逢機完全區集排列進行，土壤及葉片於處理前及果實採收前進行取樣分析，果實於硬熟期採收，每株取採收後果實較大 2 顆果實進行品質調查。

三、結果與討論

(一) 番荔枝果園施用麥飯石後土壤營養元素含量之變化

土壤分析結果，如表 1 及表 2，各處理後的土壤酸鹼值為 4.89 ~ 5.63，而磷、鉀、鈣及鎂含量分別為 228.23 ~ 301.26、423.90 ~ 462.62、2290.11 ~ 3105.59 及 240.66 ~ 315.69 mg/kg；磷含量以施用 1,500 g 麥飯石處理顯著優於其他處理及對照組，鉀含量以施用 500 g 麥飯石處理顯著優於對照組，鈣及鎂含量於不同用量處理間無顯著差異，但顯著優於對照組；土壤酸鹼值亦以施用麥飯石處理者表現優於對照組。Novak 等(2009) 研究成果指出添加 2 % 的生物碳，可提升壤質砂土的酸鹼值及土壤鈣、鉀營養元素含量，此報告與本研究之結果大致相同。

表 1. 處理前之土壤營養元素濃度變化

處理項目	酸鹼值	磷 (mg/kg)	鉀 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
試驗果園	4.62	296.65	482.43	2874.55	263.75

表 2. 施用不同重量麥飯石後之土壤營養元素濃度變化

處理項目	酸鹼值	磷 (mg/kg)	鉀 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
500 g	5.32	258.36	462.62	3090.60	301.56
1,000 g	5.54	270.52	446.98	3105.59	298.56
1,500 g	5.63	301.26	447.83	3046.61	315.69
對照組	4.89	228.23	423.90	2290.11	240.66
LSD(p=0.05)	S (0.38)	S (28.34)	S (36.82)	S (754.26)	S (56.18)

(二) 番荔枝果園施用麥飯石後之植體營養元素含量變化

處理前後植株葉片營養元素含量表變化，如表 3 及表 4。氮、磷、鉀、鈣及鎂含量分別介於 1.98 ~ 2.51、0.13 ~ 0.16、1.57 ~ 1.78、1.61 ~ 1.73 及 0.28 ~ 0.30 %，磷、鉀、鈣及鎂含量於不同用量處理間無顯著差異，但顯著優於對照組，而黃和蔡(1988)及謝(1991)的報告皆顯示施用苦土石灰可提升植體中的鈣、鎂含量，而施用麥飯石亦有相似的結果。

表 3. 處理前葉片之營養元素含量

處理項目	氮	磷	鉀	鈣	鎂
	------(%)-----				
試驗果園	2.64	0.18	1.87	1.98	0.33

表 4. 施用不同重量麥飯石後之葉片營養元素含量變化

處理項目	氮	磷	鉀	鈣	鎂
	------(%)-----				
500 g	2.18	0.15	1.78	1.73	0.30
1,000 g	2.51	0.16	1.76	1.71	0.30
1,500 g	2.25	0.15	1.78	1.72	0.30
對照組	1.98	0.12	1.57	1.61	0.27
LSD(p=0.05)	NS (0.55)	S (0.02)	S (0.12)	S (0.04)	S (0.01)

(三)番荔枝果園施用麥飯石後對番荔枝品質的影響

施用麥飯石後對番荔枝果實品質之影響，如表 5，不同處理果實的單果重分別介於 431.97 ~ 512.56 g，以施用麥飯石處理者優於對照組，不同用量處理間無顯著差異，但顯著優於對照組。雖然添加麥飯石的果重(產量指標)，但果實品質指標之一-全可溶性固性物含量卻未因添加麥飯石而提升，此部分與 Zheljaskov (2005) 研究報告相似，其研究報告指出每公頃添加 15.8 ton 羊毛廢棄物可增加鼠尾草產量，但對於其品質指標-精油含量，則並未因羊毛廢棄物的施用而增加。

表 5. 施用不同重量麥飯石處理對番荔枝果實品質之影響

處理項目	果寬 (cm)	果長 (cm)	可溶性固形物 (°Brix)	果重 (g)
500 g	9.38	8.95	22.17	475.99
1,000 g	9.15	9.08	21.00	510.88
1,500 g	9.21	9.03	19.13	512.56
對照組	8.72	8.49	20.00	431.97
LSD(p=0.05)	S (0.42)	S (0.52)	S (1.86)	S (42.16)

四、結論

由試驗結果顯示，土壤酸鹼值、磷、鉀、鈣、鎂含量及葉片氮、磷、鉀、鈣及鎂含量均以施用麥飯石處理優於未施用麥飯石之對照組，而果實單果重亦以施用麥飯石處理優於未施用麥飯石者，不同用量處理間雖無顯著差異，但顯著優於對照組。此結果顯示番荔枝果園每株施用 500 g 麥飯石，即可增加土壤中營養元素含量並改善土壤酸鹼值，提升葉片營養元素含量及果實品質。使用時要注意與土壤充分混合，方能發揮土壤改良資材最大功效(圖 2)，且不可與有機質肥料及氮肥一同混合施用。土壤肥培管理應配合土壤營養診斷分析，適時適量使用土壤改良資材，才能達到土壤永續利用之目的。



圖 2. 施在地面上之土壤改良資材，可利用中耕機與土壤充分混合以發揮最大功效。

參考文獻

1. 王鍾和、王貴美、胡敏夫。1996。隧道式設施及施用苦土石灰和稻殼對山葵產量及品質之影響。中華農業研究 45(1): 57-68。
2. 黃祥慶、蔡宜峰。1988。椪柑園施用石灰之研究。臺中區農業改良場研究彙報 20: 23-31。
3. 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。行政院農委會臺中區農業改良場研究彙報 98: 9-20。
4. 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。

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. 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
7. Novak, J. M., W. J. Busscher, D. L. Laird, M. Ahmehna, D. W. Warrs, and M. A. S. Niandou, 2009. Impact of biochar amendment on fertility of a southeastern coastal plain soil. *Soil Science*, 174(2): 105-112.
8. Zhlijazkov, V. D. 2005. Assessment of wool waste and hair waste as soil amendment and nutrient source. *J. Environ. Qual.*, 34: 2310-2317

火炬九重葛 4 吋盆開花技術之研究

許嘉錦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

本研究探討火炬九重葛(*Bougainvillea* ‘Torch Glow’)之扦插繁殖及開花等技術,期能建立 4 吋盆花的栽培模式。試驗結果顯示一年生的插穗其長度 20 cm 及直徑 9~12 mm 扦插後存活率較高,分別達 73.8 %及 76.2 %。栽培介質以泥碳土等 5 種處理其存活率均在 76.2 %以上,差異不顯著,而砂質壤土最差,僅 35.7 %。另以 4 吋盆進行開花技術之試驗,以插穗長度 10 cm 且直徑 9~12 mm,介質為真珠石與蛭石(1:1),其盆花生產流程分為「扦插繁殖」、「上盆定植」、「修剪側枝」及「品質分級」4 個程序,時程為 15 至 19 週,結果得知:盆花優良品達 68.8 %,且每盆枝條平均有 7.6 枝,而開花枝占 64.5 %有 4.9 枝,盆花總花朵數 46.2 朵,極具觀賞價值。

一、前言

九重葛屬於紫茉莉科(*Nyctaginaceae*)三角梅屬(*Bougainvillea*)多年生植物,原產於中南美洲的巴西、哥倫比亞等國家,目前已知的種類有 14~18 種,其中僅有九重葛(*Bougainvillea spectabilis*),光葉九重葛(*B. glabra*)以及秘魯九重葛(*B. peruviana*)具有園藝觀賞價值⁽¹⁾,且被廣泛種植並產生許多雜交和芽變的品種,但均為藤蔓型品種,近年則有數種灌木型的九重葛被選育出來,火炬九重葛(Torch Glow)即最具代表的品種。九重葛引進臺灣栽培歷史久遠,為重要的景觀花卉,可作花棚、綠廊、綠籬、牆飾等用途,目前則發展為盆景及盆花,國內以 7 吋盆花為主要販售商品,其次則是 5 吋盆花,逐漸往小型盆花的趨勢發展。受限於花期,九重葛盆花只能在秋季才開始在市場上販售。九重葛最耀眼的部分並不是真的花,而是稱為「苞片」的三角形花瓣狀構造,真正的花是被包在其中不顯眼的三朵管狀花⁽¹⁾。九重葛在商業上的繁殖以壓條繁殖和扦插繁殖為主,過去因為消費者喜愛大型盆花,因此業者多採用壓條繁殖以獲得較粗大的苗木,近年則因盆花有迷你化趨勢,扦插繁殖法已逐漸成為主流。

影響藤蔓型九重葛扦插繁殖的主要因素為插穗直徑，如紫花和臺北紅品種較適合之插穗直徑分別為 3~6 mm 與 3~9 mm，過細或較粗之插穗其發根率均較差。另外，插穗使用適量之發根劑有助於提高插穗的發根率，但夏季期間其扦插存活率仍低於其它季節⁽⁴⁾。灌木型九重葛則尚未有相關之研究。

影響九重葛生長及開花的因素繁多，可以從幼年性、營養的累積和分配、光線、光週期等多項因子討論。九重葛的花芽分化是屬於腋生純花芽，亦即必須是新生的枝條才會有花芽的生成⁽²⁾。從過去的研究已證實九重葛沒有幼年性⁽⁸⁾，亦即九重葛只要適當的栽培，小苗也能夠開花。另外，適當的除去枝條頂部的幼葉，可以阻斷植株的營養生長轉為生殖生長，因此可以矮株開花，並提早開花⁽¹¹⁾，而在葉面積增加的情形下，植株累積較多的同化產物與可溶性物質，相對的開花數也隨之增加，表示擁有較多高成熟度枝條可以累積較多的同化產物，有助於促進九重葛的開花⁽¹⁰⁾。一般而言提高植物體內的碳氮比有利於開花，以九重葛而論氮肥和鉀肥較為重要，在施給高氮肥的情形下，再施用高濃度的鉀肥可以明顯促進九重葛的開花，但施用的氮源則不宜採用銨態氮⁽⁹⁾。光線的強度要比光週期對九重葛的開花影響大，若要九重葛開花良好，至少要栽培於 4000 ft-c 以上的光照環境^(6,9)。九重葛開花的光週期需求為短日條件，是屬於相對性短日植物⁽⁷⁾，亦即在長日條件下，九重葛也能開花，但始花日數較長。綜合上述，要使九重葛在矮株期開花良好，應該要提供足夠的光照、若是短日條件則更佳，盆栽需施用足量的硝酸態氮，並在花期來臨前施用高濃度的鉀肥，使植株有成熟枝條，累積足夠的同化物質，然後再予以輕修剪，使新生的枝條增加，促使花芽的分化。

火炬九重葛屬於灌木型的九重葛品種，植株直立性佳，在臺灣可以常年開花，同時其刺短小而彎曲角度大，在園藝操作和觀賞時較不具危險性。已引進臺灣栽培多年，但因沒有相關栽培技術的開發，一直局限於景觀灌木的運用。本研究探討火炬九重葛的扦插繁殖特性，並運用試驗結果以及前述開花控制之整合知識，擬建立火炬九重葛 4 吋盆花栽培及生產技術，以發展火炬九重葛之運用性。

二、材料與方法

(一) 火炬九重葛繁殖特性試驗

1. 插穗長度對扦插存活率之影響

以栽培在本場試區 2 年生之火炬九重葛為採穗母株，剪取長度 100 cm 以上之一年生枝條，將末端未成熟部分以及較粗部位剪除，只留枝條直徑在 7 ~ 12 mm，將插穗剪成 5、10、15 及 20 cm 等 4 種處理，每處理 21 個插穗，然後將各組插穗基部沾 100 ppm NAA 粉劑，再扦插於真珠石與蛭石等體積(1:1, v/v)混合的介質，栽培於有噴霧加溼功能的遮雨扦插棚，於 30 日後調查其成活率。

2. 插穗直徑對扦插存活率之影響

試驗材料同上述，將枝條末端未成熟部分剪除，其餘枝條剪成長 12 cm 插穗，並依據每插穗基部直徑，區分為 6 mm 以下、6 ~ 9 mm、9 ~ 12 mm、12 mm 以上等 4 組插穗直徑，然後將各組插穗基部沾 100 ppm NAA 粉劑，再扦插於真珠石與蛭石等體積(1:1, V/V)混合的介質，栽培於有噴霧加溼功能的遮雨扦插棚，於 30 日後調查其成活率。

3. 扦插介質對扦插存活率之影響

試驗材料同上述，將末端未成熟部分以及較粗部位剪除，只留枝條直徑在 9 ~ 12 mm 部分，將插穗剪成長 12 cm 插穗，然後將各組插穗基部沾 100 ppm NAA 粉劑，再分別扦插於泥碳土、真珠石、蛭石、真珠石混泥碳土(1:1, v/v)、真珠石混蛭石(1:1, v/v)，以及砂質壤土等 6 種介質中，栽培於有噴霧加溼功能的遮雨扦插棚，於 30 日後調查其成活率。

(二) 火炬九重葛 4 吋盆花生產模式之建立

以火炬九重葛插穗，進行繁殖及盆花栽培流程，於 3、6、9、12 月各進行扦插栽培管理一次，探討不同季節扦插苗繁殖及生長的情形與時程。依火炬九重葛繁殖特性，選定插穗長度、插穗直徑、與扦插介質，將插穗基部沾 100 ppm NAA 粉劑扦插於穴植管後，栽培於有噴霧加溼功能的遮雨扦插棚。依據生長的需求，擬定扦插苗於根系長出且新芽長 2 ~ 3 cm 時，將扦插苗定植至 10 cm 黑色軟塑膠盆，於側芽長 5 cm 時，將第一次側芽剪除至 3 ~ 4 個節位，促使其第二次側芽的生長，待修剪後的第二次側芽長度達 10 cm 時進行施用花肥，

於全株有 2/3 具有花芽，且每枝條有 1 朵花以上時，為盆花完成期。施肥管理部分，於扦插苗定植於同時給予 4 g 粒肥(好康多 S101，13-11-13-2TE)，往後每週土壤灌施液肥 1 次(花寶 2 號，20-20-20)，於第二次側芽長度達 10 cm 時，每週給予土壤灌施高鉀液肥 1 次(花寶 1 號，7-6-19)。

三、結果與討論

(一) 火炬九重葛扦插繁殖特性調查

- (1) 扦插繁殖存活率方面，插穗長度對存活率影響的試驗結果(圖 1)，火炬九重葛不同插穗長度的存活率達顯著差異，在 5、10、15 及 20 cm 等 4 組插穗長度處理中，以插穗長度 20 cm 組的發根率最佳，達 73.8 %，插穗長度 15 及 10 cm 兩組的發根率相近，分別為 54.8 %及 57.1%，插穗長度 5 cm 這組發根率最差，僅為 16.7 %。一般藤蔓性的九重葛其扦插存活率均在 80 %以上⁽⁴⁾。本試驗另外以臺北紅 10 cm 插穗進行扦插繁殖，其存活率亦高達 92 %，顯示火炬九重葛的扦插存活率明顯較藤蔓型品種低。扦插時插穗內的養分為根系與新芽生長所必需，因此長度較長的插穗擁有高的營養積貯(sink)，應有助於存活率的提昇。然而，因為本研究目標為 4 吋盆徑的盆花，依據盆花所需的理想株高比例，株高需為盆高的 1.62 倍⁽⁵⁾，以 4 吋盆花而論，選用 10 cm 插穗可以栽培出較適當的株型。

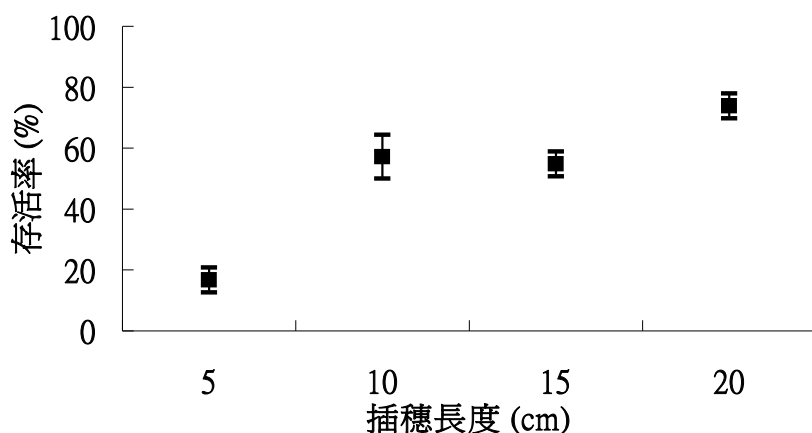


圖 1. 火炬九重葛不同插穗長度與其扦插苗存活率之關係。試驗日期: 2009/8/3-2009/9/9

- (2) 插穗直徑對存活率影響的結果顯示，不同插穗直徑對存活率亦達到顯著差異，在插穗直徑 6 mm 以下，6~9 mm，9~12 mm 及 12 mm 以上各組中，以插穗直徑 9~12 mm 組的存活率最高，達 76.2%，其次為 12 mm 以上者，存活率 61.9%，再者為 6~9 mm 組，為 50.0%，而 6 mm 以下者最差，僅 28.6%(圖 2)。結果表示以 9~12 mm 的插穗直徑可以獲得最佳的扦插存活率，較細或較粗的插穗反而不佳，此結果與前人研究相似，紫花和臺北紅兩品種較適合之插穗直徑分別為 3~6 mm 與 3~9 mm，3 mm 以下及 9 mm 以上者，其發根率均顯著較差⁽⁴⁾，顯示在不同品種間其最佳的插穗直徑不盡相同，不宜直接將個別試驗結果引用於扦插繁殖工作。

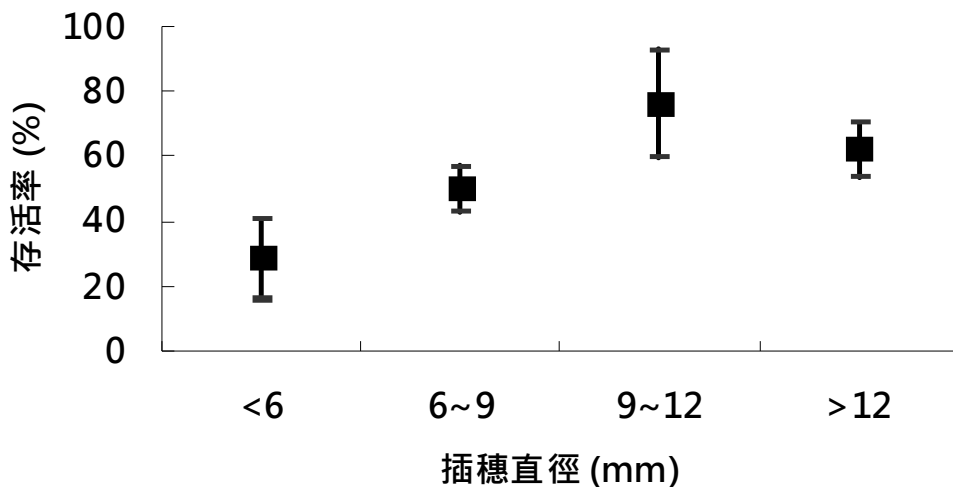


圖 2. 火炬九重葛不同插穗直徑與其扦插苗存活率之關係。試驗日期：2009/8/3-2009/9/9。

- (3) 扦插介質對存活率影響的試驗則指出，不同扦插介質處理的存活率亦達到顯著差異，以泥碳土、蛭石、真珠石、真珠石混泥碳土、真珠石混蛭石為介質的組合，其扦插存活率均在 76.2% 以上，而以砂質壤土為介質的存活率則僅為 35.7%(圖 3)。目前仍有九重葛栽培業者以工程用河砂為扦插介質，其發根率雖然尚佳，但在定植時，無法保有完整的根團，不利於後續存活率⁽²⁾，且未消毒的土壤是病菌溫床，插穗傷口容易感染病菌而降低其發根率。可藉由使用泥碳土、蛭石、真珠石或其混拌介質

改善，提昇其存活率，專業的栽培業者可加以利用以維持扦插成功率。

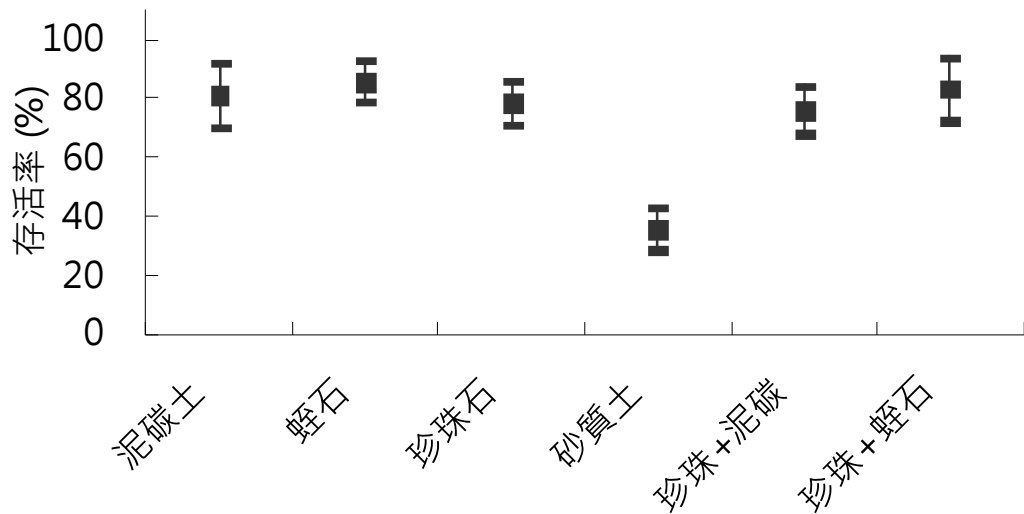


圖 3. 火炬九重葛以不同扦插介質繁殖時扦插苗存活率之比較。試驗日期: 010/3/25-2010/4/27

(二) 火炬九重葛 4 吋盆花生產模式之建立

綜合插穗長度、插穗直徑及扦插介質等試驗結果，擬定出火炬九重葛 4 吋盆花生產之繁殖條件為：插穗長度 10 cm，插穗直徑 9 ~ 12 mm，選用真珠石與蛭石等體積混合為介質，再將插穗基部沾 100 ppm NAA 粉劑扦插於穴植管後，栽培於有噴霧加溼功能的遮雨扦插棚室中繁殖。如此的組合可以滿足 4 吋盆花的栽培需要，也能夠獲得較佳的扦插存活率。

依據擬定的流程，將火炬九重葛 4 吋盆花的生產區分為 4 個步驟(表 1 及圖 4)，亦即(1)扦插繁殖，(2)上盆定植，(3)修剪側枝，以及(4)品質分級。自扦插繁殖開始至成品盆花，分別於 2009 年 12 月，2010 年 3 月、7 月、9 月各開始進行一次生產流程，結果顯示在冬季栽培所需時程最久達 19 週(2009/12/30 ~ 2010/5/4)，春季時栽培需時 16 週(2010/3/25 ~ 6/24)、夏季則縮短至 15 週(2010/7/29 ~ 11/11)、秋季則為 17 週(2010/10/13 ~ 2011/2/1)(圖 5)。整個生產流程中，「扦插繁殖」自扦插日起至根系及側芽養成約需時 5 週，此時接續進行「上盆定植」，自定植後至第一次側芽長約 5 cm 時約需時 3 週，然後進行「修剪側枝」工作，自修剪後至第二次的側芽花芽分化約需時 6 週，苞片再經約 2

週時間即開始轉色並開花，此時可以進行「品質分級」操作，將栽培出的優良級以上盆花選出，作為販售商品。

表 1. 火炬九重葛 4 吋盆花生產流程說明

扦插繁殖	材 料：一年生枝條，穗長 10 cm，直徑 9~12 mm 插穗處理：NAA 100 ppm，介質：真珠石混蛭石(1:1，v/v) 栽培環境：遮雨扦插棚，噴霧加溼
上盆定植	材 料：扦插苗芽長約 2~3 cm，根系良好者。 栽培材料：泥碳土混真珠石(5:1，v/v)，粒肥 4g (13-11-13-2 MgO) 栽培環境：網室，每 2~3 天給予充足水分，每周澆灌 1000 倍稀釋花寶 2 號 (14-14-14)
修剪側芽	材 料：定植後扦插苗，側芽長度約 5 cm 生長良好者。 處 理：將側枝全數修剪，留取 3~4 節位的長度。 栽培環境：網室，每 2~3 天給予充足水分。
品質分級	高 級 品：第二次側芽生長良好，具有 9 枝側芽以上，且需有 7 枝含花苞枝條以上，總花朵數 70 朵以上者。 優 良 品：第二次側芽生長良好，具有 7 枝側芽以上，且需有 5 枝含花苞枝條以上，總花朵數 45 朵以上者。



圖 4. 本研究所建立之火炬九重葛 4 吋盆花生產流程圖

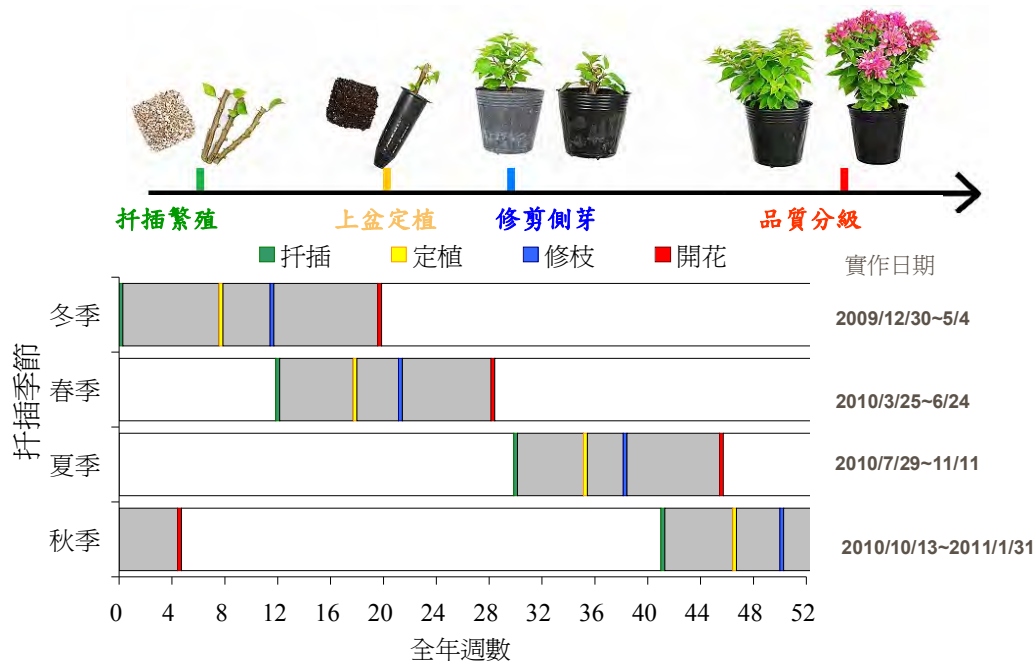


圖 5. 火炬九重葛在臺東地區四季栽培生產之時程圖

由四季的栽培操作，自扦插繁殖開始至養成成品盆花所需時間均不超過 19 週，且都能在植株營養生長後轉為生殖生長，而形成良好的盆花；但是藤蔓性九重葛在長日照條件下，即使給予良好的生長條件與肥培管理，仍難以在夏季開花⁽³⁾，顯示火炬品種九重葛對短日條件需求較不敏感，具有全年盆花栽培生產的潛力。

在盆花的品質表現上，火炬九重葛雖然全年可開花，但仍以秋季和冬季開花表現較佳，本試驗於夏季扦插繁殖者，於秋季開花(2010 年 11 月)，其 4 吋盆花每盆平均可以產生 8.2 ± 2.0 枝條，帶有花苞的枝條 5.1 ± 1.8 枝，平均苞片數為 47.4 ± 24.0 朵。若將其依每盆盆花中第二次側枝條數量與有花苞枝條數量等因子予以分級(表 2)，結果顯示有 27.1 % 的盆花屬於高級品，每盆平均有 9.6 枝條，平均有 7.2 枝為帶有花苞枝條，盆花總苞片數為 73.3 朵；其次有 41.7 % 屬於優良品，每盆平均有 7.6 枝條，其中 4.9 枝為帶有花苞枝條，盆花總苞片數 46.2 朵；剩餘的 31.2 % 的盆花總苞片數不足 27 朵，已不具觀賞價值。

表 2. 依據火炬九重葛 4 吋盆花生產流程所栽培出的盆花，其分級處理後各盆花等級性狀及外觀

分 級	枝條數(枝)	開花枝 條數(枝)	苞片數(朵)	百分率(%)	株 型
高級品	9.6	7.2	73.3	27.1	
優良品	7.6	4.9	46.2	41.7	
淘汰品	7.7	3.7	26.7	31.2	
平 均	8.2	5.1	47.4	-	

栽培日期:2010/7/29-2010/11/11

四、結論

火炬九重葛扦插繁殖試驗結果，較長的插穗其扦插存活率較高，然而考量研究目標為 4 吋盆的原則下，插穗長度仍以 10 cm 較為理想，而扦插直徑則以 9~12 mm 較佳，扦插介質需採用人工栽培介質為宜。根據本研究建立的栽培程序，業者在進行火炬九重葛生產流程時，可以採用「扦插繁殖」、「上盆定植」、「修剪側枝」及「品質分級」等 4 程序來管控生產整齊度。依此生產流程，從扦插繁殖開始至成品盆花所需的時間為 15 ~ 19 週，四季均可以進行扦插繁殖，並透過栽培流程獲得開花良好的盆花，具有全年可栽培、可計畫性生產等商業化栽培的潛力。所生產出的盆花約有 68.8 % 為優良品以上等級，每盆平均有 7.6 枝條，盆花總花朵數 46.2 朵以上，具有良好觀賞價值。

參考文獻

1. 張育森、郭能禎。1995。農作篇(二)-九重葛。出自“臺灣農家要覽”。p.831-838。臺北：豐年社。
2. 郭能禎、張育森。2000。九重葛盆花栽培技術(上)。臺灣花卉園藝 (158): 32-36。

3. 郭能禎。2001。植物生長調節劑、枝條成熟度及修剪方式對九重葛生長及開花之影響。碩士論文。臺北：臺灣大學園藝學研究所。
4. 陳惠菁。1999。插穗直徑、發根劑以及扦插時期對九重葛插穗生長之影響。中國園藝 45(4):417-426。
5. 黃敏展。2002。亞熱帶花卉學總論。修訂第一版。p.284-304。臺中：國立中興大學園藝系。
6. Dole, J. H. and H. F. Wilkins. 1999. Floriculture – Principles and Species. Prentice Hall, Upper Saddle River. p.235-238.
7. Hackett, W. P., R. M. Sachs, and J. DeBie. 1972. Growing Bougainvillea as a Flowering Pot Plant. Calif. Agric. 26(8):12-13.
8. Hackett, W. P. 1985. Juvenility, maturation and rejuvenation in woody plant. Hort.Rev. 7:109-155.
9. Norcini, J.G. 1993. How to grow a great Bougainvillea. Grower Talks. 62: 62-64.
10. Ramina, A., W.P. Hackett, and R. M.Sachs. 1979. Flowering in Bougainvillea. Plant Physiol. 64: 810-813.
11. Tse, A.T. Y., A. Ramine., W.P. Hackett, and R. M.Sachs. 1974. Enhanced inflorescence development in Bougainvillea ‘San Diego Red’ by removal of young leaves and cytokine treatments. Plant Physiol. 54: 404-407.

原生蔬菜開發利用

蘇炳鐸¹ 林家玉²

¹ 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物改良課 副研究員兼課長

² 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

本研究進行臺東地區阿美族、卑南族、雅美族、排灣族、布農族，以及魯凱族等原住民之原生蔬菜種原蒐集，篩選出蘭嶼木耳菜、月菜豆、糯米糰、紫背草等具發展潛力且適於平地栽培種類。糯米糰露天栽培並施用 5 號複合肥料，其單位面積產量達 40.8 kg/6 m²；以 50 %黑色遮光網栽培並配合施用 5 號複合肥料施用，其葉片長寬，及節間長度皆較露天栽培者高，可增加食用品質。分析臺東地區 4 種原生蔬菜龍葵、糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草營養成分、礦物質元素、水溶性草酸含量及抗氧化能力。結果顯示：糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草之維生素 A 含量分別為 7640、3037 及 6545 I.U./100 g；在礦物質含量方面，以鐵質含量最高，分別為 1.59、0.63 及 0.93 mg/100 g。利用汆燙，可顯著減少原生蔬菜水溶性草酸含量達 80-90 %。在抗氧化能力方面，汆燙前後，每公克的原生蔬菜之抗氧化能力相當於 9.20-10.21 mg 的 trolox；以臺農 71 號甘藷葉片作為對照，汆燙前之抗氧化能力約為等重的甘藷葉片的 82 %以上，汆燙後則為 75 %左右。

一、前言

原生蔬菜是指在某一地區原來即有的植物，是生活上經常或曾經被取來食用的蔬菜，範圍包括早期民俗的利用，以及現今的經濟栽培等。某些種類或因經濟栽培上考量，已被許多新品種取代，或淪為地區性小量栽培。由歷史典籍顯示，人類早期所利用的植物大多採自天然野地，有許多原生蔬菜食用記錄。正因此等蔬菜植物曾經被祖先們應用過，在當時必然具備相當程度的重要性，若能用現代的眼光，回溯過去的歷史經驗，結合現代價值觀，發掘新的開發利用潛力，必能開創出嶄新的產業。

依據文獻資料，臺灣在地理位置上，因受太平洋洋流影響，終年氣候和暖，

適合各種植物生長，維管束植物多達 7000 餘種，其中不乏具有價值之原生蔬菜種類。又以東部地區具熱帶雨林形態之特殊環境，原生蔬菜資源相當豐富。除漢族外，此區原住民族占有 7 族，各族間經常食用之原生蔬菜種類繁多，如刺莧、龍葵、臺灣山蘇花、過溝菜蕨、昭和草、兔兒菜，以及水蕨、豆瓣菜等，是研究原生蔬菜相當重要的地區，從中可探尋出許多寶貴資訊⁽⁴⁾。探討原生蔬菜資源，除延續遺傳資源歧異度(genetic diversity) 的豐富性外，對先民文化遺產的保存、記錄，以及潛力新興蔬菜資源的開發及利用皆有所助益⁽⁵⁾。探討原生蔬菜，除能熟悉族群文化和植物間相互關係外，更可藉由分類，明瞭其利用價值⁽¹¹⁾。近年來在崇尚自然的風潮下，原生蔬菜的利用又受到重視。經科學的分析，發現許多的原生蔬菜含有相當優良的營養成分，具有良好的發展潛力⁽¹⁾。臺東地區長久以來由於原住民文化的影響，原住民食用的原生蔬菜種類繁多，在發展健康及樂活農業的趨勢下，其利用價值也逐漸受到重視⁽¹⁰⁾。

二、原生蔬菜種原蒐集及栽培

(一) 原生蔬菜種原蒐集

本場為協助轄區發展具地方特色的原民蔬菜產業，持續進行臺東地區阿美族、卑南族、雅美族、排灣族、布農族，以及魯凱族等原住民族最具代表性之原民蔬菜種原蒐集，篩選出蘭嶼木耳菜、月菜豆、糯米糰、紫背草等具發展潛力且適於平地栽培種類(表 1)。

栽培觀察發現，蘭嶼木耳菜為菊科多年生草本植物，幾無病蟲害發生，栽培容易，嫩葉烹調後口感佳，適合週年生產供應；月菜豆烹調後具特殊芋頭香味，原住民皆自行留種栽培，植株生育強健，為部落地區常見豆類蔬菜，適合開發成特色作物種類⁽⁷⁾；糯米糰於臺東魯凱族達魯瑪克部落，已開發為水餃之餡料並供市，頗受歡迎，其植株繁殖容易，週年皆可栽培；紫背草為菊科植物，嫩葉芽口感佳，適合春夏季栽培，可供夏季蔬菜種類。

表 1. 臺東地區原住民族常用原生蔬菜

編號	作物別	學名	科別	使用民族
01	臺灣藜	<i>Chenopodium formosanum</i> Koidz.	藜科	排灣族、魯凱族、鄒族
02	蘭嶼木耳菜	<i>Gynura elliptica</i> Yabe & Hayata	菊科	雅美族
03	昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	菊科	排灣族、魯凱族、阿美族
04	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	菊科	阿美族、排灣族、泰雅族、布農族、魯凱族
05	兔兒菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	菊科	布農族、阿美族
06	黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	菊科	泰雅族、魯凱族、阿美族
07	紅鳳菜	<i>Gynura bicolor</i> Willd	菊科	排灣族、魯凱族
08	蔓茄	<i>Lycianthes lysimachioides</i> (Wall.) Bitter	茄科	魯凱族、鄒族、布農族
09	龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	茄科	阿美族、泰雅族、鄒族、雅美族、魯凱族
10	翼豆	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	豆科	排灣族、阿美族、卑南族
11	豇豆	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	豆科	排灣族、鄒族、卑南族
12	月菜豆	<i>Phaseolus lunatus</i>	豆科	鄒族、阿美族、卑南族
13	糯米糰	<i>Gonostegia hirta</i> (Blume) miguel	蕁麻科	雅美族、魯凱族、阿美族
14	馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧科	布農族、阿美族
15	落葵	<i>Allium chinense</i> G. Don	葱科	阿美族、卑南族
16	臺灣山蘇花	<i>Asplenium nidus</i> L.	鐵角蕨科	阿美族、排灣族、泰雅族
17	過溝菜蕨	<i>Anisogonium esculentum</i> (Retz.) Presl	蹄蓋蕨科	雅美族、魯凱族、排灣族

(二)原生蔬菜栽培探討

比較魯凱族傳統原生蔬菜糯米糰於不同遮光及肥培處理下載培，植株生長情形。結果顯示，糯米糰生長勢強健，幾無病蟲害發生，地被性極佳，蔓性耐

收割，可連續採收。以施用 5 號複合肥料露天栽培之處理，其單位面積產量最高，達 40.8 kg/6 m²，以 50 %黑色遮光網栽培，及 50 %黑色遮光網栽培並配合施用 5 號複合肥料處理者，單位面積產量分別 31.30 kg/6 m²，33.00 kg/6 m²，產量雖然較低，但其葉片長寬，及節間長度皆較露天栽培處理者高。以食用為主要栽培目的上，遮光栽培可改善糯米糰生產品質，增加其食用價值(表 2)。

表 2. 不同栽培處理之糯米糰植株性狀表現

處理	葉		節間長(cm)	產量(kg)
	長(cm)	寬(cm)		
黑色網遮光 50 %	5.35	1.80	4.13	31.30
黑色網遮光 50 % + 5 號複合肥	6.05	1.90	4.51	33.00
施用 5 號複合肥	4.79	1.67	1.50	40.80
對照組	3.65	1.28	1.01	31.00

三、原生蔬菜營養價值，草酸含量及抗氧化能力

傳統認知上，人們常認為原生蔬菜草酸含量較高，可能會增加尿路結石等疾病發生之機率^(2,6)，而對其食用安全性產生疑慮。研究中指出，蔬菜經過水煮可以明顯的減少其水溶性草酸的含量⁽¹²⁾。而由蔬果中攝取的維生素 C 及維生素 E，為食物中重要的抗氧化物質⁽⁸⁾。亞洲蔬菜研究發展中心亦於 2005 年篩選出多種富有高抗氧化能力及發展潛力之蔬菜供消費者參考，包括甘藷葉、香椿及辣木等均名列其中。因此，本研究利用臺農 71 號葉用甘藷(Sweet potato leaves Tainung 71)及食用菠菜(*Spinacia oleracea* L.)作為對照，特別針對究臺東地區 4 種主要原生蔬菜糯米糰、龍葵、蘭嶼木耳菜及紫背草的營養成分，草酸含量及抗氧化能力作分析比較，以作為未來發展地區性原生蔬菜的參考。

(一)營養成分分析

分析結果顯示，糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草 3 種原生蔬菜以維生素 A、維生素 B₁ 及維生素 B₂ 含量較高，在維生素 A 含量方面，每 100 g 的糯米糰，蘭嶼木耳菜及紫背草分別含有 7640、3037 及 6545 I.U.的維生素 A；0.11、0.07 及 0.13 mg 的維生素 B₁；及 0.18、0.14 及 0.14 mg 的維生素 B₂(表 3)。

糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草 3 種原生蔬菜礦物質含量以鐵及鋅含量較高，每 100 g 的糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草之鐵含量分別為 1.59、0.63 及 0.93

mg；鋅含量為 0.55、0.15 及 0.37 mg (表 4)。

研究顯示，蔬菜所提供的營養，主要是維生素 A 及維生素 C，及適量的維生素 B 群；維生素 A 可以防治夜盲症、乾眼症、皮膚乾燥及角質化；維生素 B₁ 缺乏時，容易引起腳氣病的發生；維生素 B₂ 可以輔助其它維生素的吸收，攝取不足時，容易引起口角炎及口肉炎的發生。原生蔬菜糯米糰之維生素及礦物質組成接近茼蒿及油菜，其維生素 A 含量豐富(茼蒿為 7500 I.U./100g，油菜為 7300 I.U./100g)，鐵質(茼蒿為 2.3 mg/100g，油菜為 1.6 mg/100g)及鋅的含量亦相當出色；蘭嶼木耳菜之維生素 A 含量與茼蒿(3300 I.U./100g)及芥菜(3500 I.U./100g)相近，鐵質接近甘藍(0.5 mg/100g)及花椰菜(0.7 mg/100g)；紫背草之組成方面，其維生素 A 含量與青江菜(5400 I.U./100g)及甘藷葉(7000 I.U./100g)相似，鐵質則接近白菜(0.8 mg/100g)。以保健功效而言，糯米糰、蘭嶼木耳菜及紫背草 3 種原生蔬菜，其葉片中豐富的鐵及鋅，有助於人體氧氣及養分運送，以及幫助細胞更新，促進皮膚健康之能力。

表 3. 臺東地區原生蔬菜營養成分分析

種類	營養成分分析												
	水分 (g/100g)	灰分 (g/100g)	粗 脂肪 (g/100g)	粗蛋 白質 (g/100g)	粗 纖維 (g/100g)	碳水 化合物 (g/100g)	熱量 (kcal/ 100g)	維生素 A (IU./100g)	β-胡蘿 蔔素 (g/100g)	維生素 B ₁ (mg/100g)	維生素 B ₂ (mg/100g)	菸鹼酸 (mg/100g)	維生素 C (mg/100g)
糯米糰 (<i>G. hirta</i>)	85.69	2.05	0.26	3.19	1.83	6.98	43	7640	4584	0.11	0.18	0.64	55.30
蘭嶼木耳菜 (<i>G. elliptica</i>)	92.45	1.20	0.14	1.92	1.19	3.10	21	3037	1822	0.07	0.14	0.42	13.91
紫背草 (<i>E. sonchifolia</i>)	90.72	1.11	0.75	2.54	1.47	3.41	31	6545	3927	0.13	0.14	0.53	27.24

表 4. 臺東地區原生蔬菜礦物質元素含量分析

種類	礦物元素含量(mg/100g)			
	鐵	錳	銅	鋅
糯米糰(<i>G. hirta</i>)	1.59	0.11	0.21	0.55
蘭嶼木耳菜(<i>G. elliptica</i>)	0.63	0.11	0.15	0.15
紫背草(<i>E. sonchifolia</i>)	0.93	0.33	0.17	0.37

(二)草酸含量測定

草酸含量為開發原生蔬菜重要參考指標。由分析結果顯示，4 種主要原生蔬菜糯米糰、龍葵、蘭嶼木耳菜及紫背草中，水溶性草酸含量最高為龍葵，為 62.43 ± 3.38 mg/100g，其次為蘭嶼木耳菜，為 50.15 ± 8.76 mg/100g，紫背草為 32.86 ± 4.16 mg/100g，含量最低的是糯米糰，為 24.56 ± 8.05 mg/100g，而比較菠菜的水溶性草酸含量為 353.27 ± 28.02 mg/100g。

在經過水煮處理後，4 種原生蔬菜草酸含量皆明顯降低，龍葵減為 2.56 ± 0.51 mg/100g，蘭嶼木耳菜減為 3.54 ± 0.73 mg/100g，紫背草減為 2.48 ± 0.38 mg/100g，糯米糰減為 3.62 ± 0.89 mg/100g，而菠菜的水溶性草酸亦減為 95.64 ± 21.82 mg/100g。顯示經由汆燙處理後可明顯地降低草酸含量，比例高達 80 ~ 90%，有效減少攝取原生蔬菜中草酸之含量(表 5)。

蔬菜中草酸含量除了蔬菜本身的差異外，不同的食用部位、烹調方式，及成熟度皆會影響其含量及去除的效果⁽¹³⁾。水煮處理可去除 80 ~ 90 % 的水溶性草酸，因此在減少攝取目的上，烹調方式也是一個主要的考量因素。原生蔬菜，包括龍葵、蘭嶼木耳菜及糯米團等之食用方法，建議以汆燙為主，且盡量不飲用汆燙後的湯汁。除草酸結石患者應注意避免食用過量外，一般民眾在食用上，並無需過於在意其草酸含量，因其相較於菠菜中草酸含量，應屬安全範圍。本研究也希望藉此結果，減少民眾對原生蔬菜草酸含量疑慮，提供安全食用上的選擇及參考。

表 5. 原生蔬菜水溶性草酸含量測定

種類	新鮮 (mg/100g)	汆燙 (mg/100g)
龍葵(<i>S. nigrum</i>)	62.43 ± 3.38	2.56 ± 0.51
蘭嶼木耳菜(<i>G. elliptica</i>)	50.15 ± 8.76	3.54 ± 0.73
糯米糰(<i>G. hirta</i>)	24.56 ± 8.05	3.62 ± 0.89
紫背草(<i>E. sonchifolia</i>)	32.86 ± 4.16	2.48 ± 0.38
菠菜(<i>S. oleracea</i>)	353.27 ± 28.02	95.64 ± 21.82

The data is mean ± standard error.(n=4)

(三)抗氧化能力分析

由分析結果顯示，汆燙前，抗氧化能力的表現糯米糰為 10.21 ± 1.89 mg trolox/g，龍葵為 10.80 ± 0.70 mg trolox/g，蘭嶼木耳菜為 9.97 ± 0.41 mg trolox/g，紫背草為 9.54 ± 0.17 mg trolox/g，對照之臺農 71 號甘藷葉片為 11.58 ± 0.55 mg trolox/g；在汆燙後，抗氧化能力表現糯米糰為 9.20 ± 1.41 mg trolox/g，龍葵為 10.00 ± 0.60 mg trolox/g，蘭嶼木耳菜為 9.95 ± 0.57 mg trolox/g，紫背草為 9.68 ± 0.54 mg trolox/g，甘藷葉片為 12.13 ± 0.05 mg trolox/g(表 6)。可知，4 種原生蔬菜在經過汆燙後，對其抗氧化能力並無顯著影響。在新鮮菜葉部分，其抗氧化能力皆達臺農 71 號甘藷葉片之 82 % 以上，汆燙後則達 75 % 以上，表現甚為優異。

研究認為，飲食中攝取足夠的蔬菜水果，有助於減緩氧化壓力的問題，然而蔬果經加熱處理，常造成其抗氧化能力的損失^(10,11)。由本研究顯示，汆燙處理並未造成原生蔬菜抗氧化能力的顯著降低。新鮮葉片抗氧化能力為等重臺農 71 號甘藷葉片之 82 % 以上，經汆燙後，則為等重臺農 71 號甘藷葉片之 75 % 以上，顯示本研究中之 4 種原生蔬菜經加熱處理後，皆具有保持高度抗氧化之能力。

表 6. 原生蔬菜抗氧化能力分析

種類	新鮮(mg trolox/g)	汆燙(mg trolox/g)
龍葵(<i>S. nigrum</i>)	10.80 ± 0.70	10.00 ± 0.60
糯米糰(<i>G. hirta</i>)	10.21 ± 1.89	9.20 ± 1.41**
蘭嶼木耳菜(<i>G. elliptica</i>)	9.97 ± 0.41**	9.95 ± 0.57**
紫背草(<i>E. sonchifolia</i>)	9.54 ± 0.17**	9.68 ± 0.54**
臺農 71 號葉用甘藷葉片 (Sweet potato leaves Tainung 71)	11.58 ± 0.55	12.13 ± 0.05

The data is mean ± standard error.(n=5)(* p<0.05 vs. sweet potato leaves, ** p<0.01 vs. sweet potato leaves.)

四、結論

東部地區原住民經常食用的一些傳統、自然且無污染的原生蔬菜，隨著休閒、樂活農業的發展，逐漸受到重視，亦成為本場重要的研究項目。階段目標包括糯米糰、臺灣藜、紫背草、月菜豆等原生蔬菜種原收集，篩選具發展潛力種類，進行經濟栽培等改進及研究，推廣並促進原生蔬菜產業的發展。原生蔬菜為氣候變遷環境下頗值得發展的作物種類，其具備有植株生長強健，病蟲害發生少、栽培管理容易，及營養成分不亞於經濟栽培之蔬菜等優點。

原生蔬菜豐富的維生素及礦物質元素，具有優良的抗氧化能力，經簡易處理後，以其特殊風味及口感，配合東部地區樂活及休閒農業發展，極具發展潛力。

參考文獻

1. 全中和。2008。臺灣正流行的鄉土野菜。科學發展 430: 60-67。
2. 何淑貞、郭漢崇。2002。尿路結石之成因與流行病學。慈濟醫學雜誌 14: 337-346。
3. 李勉民。2000。常見藥草圖說。讀者文摘遠東有限公司出版 p.119。
4. 林俊義、蕭吉雄、沈百奎。1998。出自”原住民植物資源及利用研討會專刊”，p.130。臺中：臺灣省農業試驗所。
5. 許君玫譯。1957。臺灣先住民之藥用植物。臺北：臺灣銀行。p.181。
6. 張承晉、郭詩伶。2008。探討蔬菜製備與草酸含量之關係。Nutr. Sci. J. 1: 39-44。

7. 黃涵、洪立。1992。臺灣蔬菜彩色圖說。臺北：國立臺灣大學。p.210。
8. 陳惠英、顏國欽。1998。自由基、抗氧化防禦與人體健康。 Nutr. Sci. J. 23: 105-121。
9. 陳曉菁。2009。洛神葵經加熱處理之抗氧化能力探討。臺東區農業改良場研究彙報 19: 43-52。
10. 蔡文仁。2010。原民蔬菜之栽培利用。臺東區農業專訊 71: 5-7。
11. 嚴新富。1997。蔬菜原生種原之蒐集及分類。出自”蔬菜種原保育訓練專刊 “，p.37-51。
12. Chai, W. and M. Liebman. 2005. Effect of different cooking methods on vegetable oxalate content. J. Agric. Food Chem. 53: 3027-3030.
13. Holmes, R. P., H. O. Goodman, and D. G. Assimos. 1995. Dietary oxalate and its intestinal absorption. Scanning microsc. 9: 1109-1120.

樹豆、小米、臺灣藜、洛神葵等特色作物新品種開發利用

陳振義¹ 陳進分¹ 王柏蓉²

¹ 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

² 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

本場自民國 91 年開始進行樹豆選育工作，選育目標著重於地方品系的純化、特殊種皮顏色、單位面積產量高，成熟期較為一致，適合臺灣地區中、低海拔栽培之優良樹豆品種，於今(100)年育成樹豆-臺東 1 號、樹豆-臺東 2 號及樹豆-臺東 3 號。小米於 97 年新育成小米-臺東 8 號，產量較臺東 7 號高 20~30%，屬短穗型，具高產、穩定的特性，且適合中、低海拔地區種植。臺灣藜本場自 98 年開始收集 36 個地方品系，依其農藝性狀初步選出 8 個優良地方品系，供進一步試驗研究。洛神葵於 99 年育成洛神葵臺東 1 號、洛神葵臺東 2 號及洛神葵臺東 3 號，為全國首次通過新品種命名之洛神葵新品種。

一、前言

雜糧作物是指水稻以外其他可供人畜食用的作物，包括禾穀類、豆類、根莖類及油料類等種類繁多，為全球糧食、飼料及食用植物油的主要來源。

臺東位於臺灣東南隅，介於熱帶與亞熱帶氣候環境，山多平原少，因此農業生產環境特殊，早期從平原到山區，各種作物都可發現其種植的蹤跡，成為臺東農業生產的特色。臺東地區原民作物種類繁多，除臺東縱谷平原為良質米的生產區外，相對雜糧作物較少。惟在這特殊的環境下，配合原住民農業及休閒農業的發展，開發適合臺東地區的雜糧作物，仍是刻不容緩的工作。多年來本場對於臺東地區原民作物的研究與開發有不少新的成果，以下就以樹豆、小米、臺灣藜及洛神葵等四種作物新品種開發與利用情形，做一簡要概述。

二、試驗材料與方法

(一)試驗材料

本場收集來自全臺各地樹豆地方品系 23 個；選育小米優良品系 5 個，已

完成 3 年區域試驗；收集屏東縣、臺東縣、花蓮縣等臺灣藜 20 個地方品系進行觀察試驗及農藝性狀調查；收集臺東地區洛神葵地方品系 12 個進行選育工作。

(二)試驗方法

樹豆 23 個地方品系經過初級試驗、高級試驗及區域試驗，選育出 S-1 等 6 個地方品系，進行抗氧化能力試驗及命名審查；小米選育出 TTS-8508 進行命名審查，臺灣藜經 2 年觀察試驗，調查其農藝性狀特性初選 8 個優良地方品系，洛神葵選育出 3 個優良地方品系，進行命名審查，並開發相關產品。

三、結果與討論

(一)樹豆新品種開發與抗氧化能力分析

臺灣地區種植樹豆分布較為分散，樹豆經過長期之栽培、馴化，各地區之地方品系頗多，品系之間植株生育習性及產量差異亦大，尚無登記命名的品種可供推廣植，農民均以地方品系自行留種居多。

本場自民國 91 年開始收集來自全國 23 個地方品系進行樹豆選育工作，歷經高級試驗、區域試驗及其他相關試驗共計 8 年，直至今(100)年 1 月 18 日通過全國首次樹豆 3 個新品種的命名審查，分別命名為樹豆-臺東 1 號、樹豆-臺東 2 號及樹豆-臺東 3 號。

樹豆-臺東 1、2、3 號具有矮生、高產、成熟期一致、顏色豔麗、適合臺灣中、低海拔栽培等特色的 3 個優良樹豆新品種。樹豆-臺東 1 號：種皮為白色，早熟且成熟一致品種，具高產、穩定的特性，每公頃約可生產樹豆種子 1,450 ~ 1,600 kg；樹豆-臺東 2 號：種皮為茶褐色、外觀鮮艷，適合做為麵包或糕餅內餡，研發各類麵包、糕餅等食品。抗病、抗蟲性較強，每公頃約可生產樹豆種子 1,100 ~ 1,250 kg。樹豆-臺東 3 號：種皮為黑色，耐貧瘠、具開發保健食品的潛力，每公頃約可生產樹豆種子 1,150 ~ 1,200 kg。

經實驗結果顯示，樹豆籽實萃取物進行總抗氧化力之測定，分別以 BHA 及 Trolox 作為標準品，測定結果以臺東 1 號(黑色) 84.6 %最高(圖 1)，其次為臺東 2 號(茶褐色) 48.6 %，兩品種抗氧化能力表現皆比對照品系 S-76(39 %)高；清除 DPPH 自由基之能力測定結果以臺東 1 號 68.8 %為最高(圖 2)，其次

為 S-40(茶褐色) 26.5 %，兩品系抗氧化能力表現皆比對照品系 S-76(10.5 %) 高。其個別的農藝性狀詳如表 1。

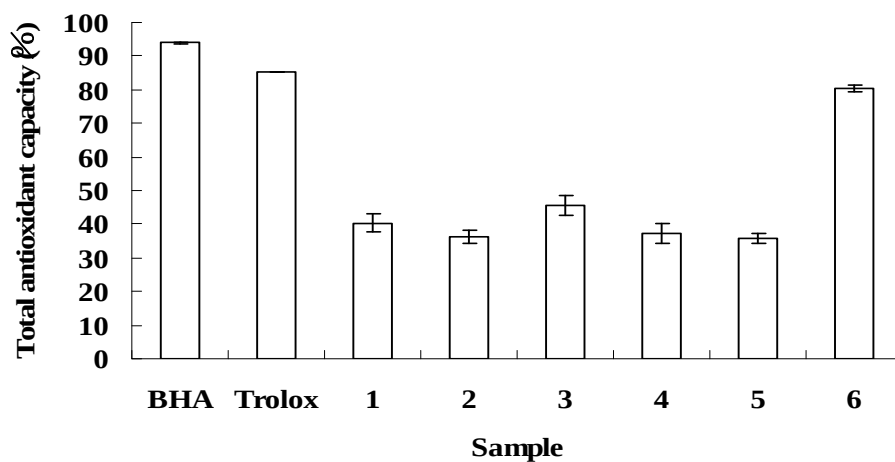


圖 1. 本場選育樹豆新品種萃取物之總抗氧化力之分析
(代號：1.臺東 1 號 2.S-14 3.臺東 2 號 4.S-76(ck) 5.S-95 6.臺東 3 號)

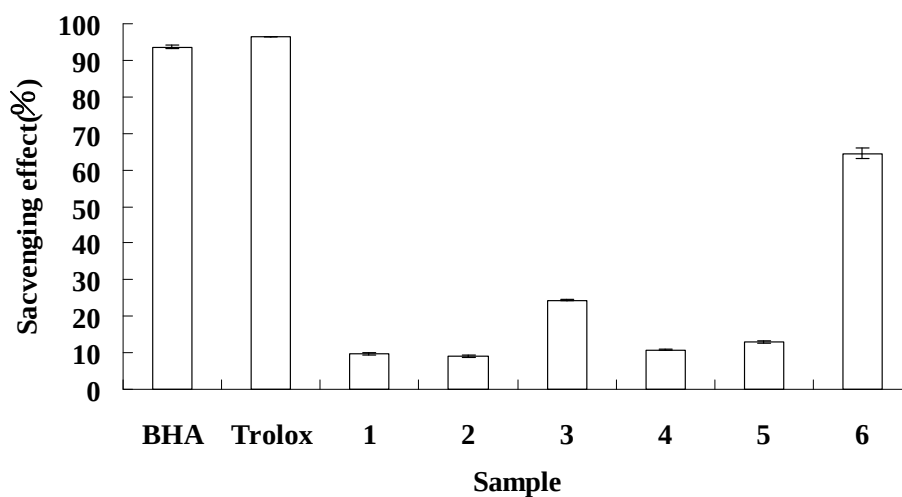


圖 2. 本場選育樹豆新品種萃取物清除 DPPH 自由基之能力
(代號：1.臺東 1 號 2.S-14 3.臺東 2 號 4.S-76(ck) 5.S-95 6.臺東 3 號)

表 1. 本場育成之樹豆臺東 1 號、臺東 2 號、臺東 3 號農藝性狀表 (6-7 月播種)

品系 代號	株高 (cm)	分支數 (支)	始花期 (天)	成熟期 (天)	成熟莢數 (莢)	成熟莢率 (%)	每莢粒數 (莢)	百粒重(g)	單株粒重 (g)	產量 (kg/ha)
臺東 1 號 (白色)	129±38	12.8	120	194	533	91.7	4.9	11.0	262	1,430
臺東 2 號 (茶褐色)	128±34	11.8	121	193	392	92.4	4.6	11.2	204	1,280
臺東 3 號 (黑色)	129±42	12.5	121	192	438	91.0	4.5	11.3	207	1,030
S-76(ck) (白色)	129±58	11.5	122	193	351	88.0	4.6	10.7	195	910

樹豆在臺東地區主要分布於達仁、大武、金峰、延平及海端等山地鄉，被視為一種健康食品。樹豆種子營養豐富，每 100 g 乾豆含蛋白質 21.8 %、脂肪 1.0 %、碳水化合物 62.8 %、纖維為 4.4 %、灰分 3.8 %，礦物質鈣 128 mg、鐵 4.5 mg、磷 287 mg，維生素 A₁ 20 I.U.、B₁ 0.5 mg、B₂ 0.16 mg 及菸鹼酸 2.3 mg⁽¹⁾。豆莢內種仁富含蛋白質、脂肪、碳水化合物、纖維素、礦物質等，可當毛豆的代用品；臺東地區大多以乾籽實及鮮嫩莢果型式食用。

(二)小米-臺東 8 號育成及有機栽培試驗

小米為臺灣原住民族最古老之食用作物，栽培歷史悠久，在部落具有文化及宗教上的重要性。臺灣小米生產面積在民國 47 年曾高達 5,700 ha，民國 70 年後因需求減少，栽培面積也相對減少。目前小米栽培面積一年約 200~300 ha，99 年調查以臺東縣 173 ha 最多，屏東縣次之，其次為花蓮、高雄、宜蘭等縣。

本場於民國 82 年育成-臺東 7 號，具抗銹病，育成之後頗受農民歡迎。民國 97 年 10 月 31 日本場提出小米新品系「TTS-8508」通過審查命名為小米-臺東 8 號，春作平均產量可達 2,800 kg/ha、秋作平均產量約為 2,350 kg/ha，屬短穗型蓬萊品系，具高產、穩定的特性，且適合中、低海拔地區種植，適合製作小米麻糬、阿拜(祈納福)，平均產量比臺東 7 號增加 20 ~ 30 %，為目前本場極力推廣品種，頗具發展潛力。表 2 為列出臺灣地區小米品種之農藝特性及產量，臺灣地區目前通過小米品種共計 9 個，其中本場育成 8 個品種，臺中場育成 1 個品種，其相關農藝特性及產量詳如表 2。

本場於今(100)年於太麻里鄉香蘭村進行小米-臺東 8 號有機栽培試驗，栽培方法以撒播法並以當地地方品系為對照，取樣調查 1 m² 面積產量，隨機採樣 4 小區，經換算後小米-臺東 8 號產量平均每公頃 1,664 kg，比地方品系每公頃 749 kg 高出一倍以上的產量，其相關性狀調查詳如表 3

表 2. 臺灣地區小米品種之農藝特性及產量

品種名稱	莖稈基部 顏色	株高 (cm)	穗長 (cm)	穗重 (g)	芒之 有無	成熟時穗 顏色	生育日數 (天)	產量 (kg/ha)	稈糯性	米粒顏色
臺東選 1 號	淡綠	167	44	19	疏短	淡茶褐	125	2,050	糯性	白
臺東選 2 號	紫	160	48	21	疏短	茶褐	125	2,300	糯性	黃
臺東選 3 號	淡綠	150	32	19	無	淡茶褐	126	2,170	糯性	黃
臺東選 4 號	紫	145	29	16	無	茶褐	124	2,120	稈性	白
臺東選 5 號	紫	137	29	19	無	茶褐	124	2,200	稈性	白
臺東選 6 號	淡綠	153	39	20	密長	淡茶褐	123	2,300	糯性	白
臺中選 1 號	濃綠	95	18	12	密長	茶褐	110	1,860	稈性	黃
臺東 7 號	紫紅	102	21	16	無	橘紅	105	2,350	糯性	黃
臺東 8 號	紫紅	106	23	21	無	茶褐	108	2,829	糯性	黃

表 3. 100 年春作小米-臺東 8 號與地方品系有機栽培相關性狀及產量之比較

項目 品種	株高 (cm)	穗長 (cm)	小區收穫 株數(1 m ²)	小區鮮穗重 (g/1 m ²)	小區乾穗重 (g/1 m ²)	單株乾穗重 (g)	單株乾粒重 (g)	每公頃 產量(kg)
地方品系	76	24	53	430	331	6	5	662
	83	31	68	668	514	8	6	1,029
	74	20	70	534	411	6	5	822
	107	25	57	313	241	4	3	482
平均	85	25	62	486	374	6	5	749
臺東 8 號	121	20	46	850	655	14	11	1,309
	119	21	62	1,353	1,042	17	13	2,084
	119	22	47	880	678	14	12	1,355
	127	21	52	1,238	953	18	15	1,907
平均	121	21	52	1,080	832	16	13	1,664

小米的營養成分優於一般穀物，而小米-臺東 8 號，為本場近年來所選育出來的優質品種，穗型飽滿集中且產量高，幾無病蟲害且適合旱地耕種，是最適合有機栽培的作物之一，同時有機栽培不是放任小米自由生長，需定期進行除草、關心土壤問題，並施用有機肥料與間作綠肥植物等栽培管理作業，才能有效產出優質及豐產的小米。

(三)臺灣藜地方品系之選育

紅藜，俗稱 Djulis，於民國 97 年 12 月正名為臺灣藜(*Chenopodium formosanum*)。由於紅藜具有高營養價值，近年美國、日本、丹麥及加拿大等國均大力研究，希望將其開發成廣泛食用的新興糧食作物⁽⁴⁾。在臺灣，紅藜本為原住民傳統的糧食作物，多與稻米或芋頭共煮，或供作釀造小米酒之用。目前僅屏東、臺東與花蓮地區原住民尚有栽植。

臺灣藜常見於原住民山地部落，被當作是小米、玉米伴生的作物，最高可長至 2.8 m，對乾旱或貧瘠土地的適應力相當強，生長期短約 3-6 個月便進入成熟期⁽²⁾。臺灣藜簡單易栽種，蘊含豐富營養與糖類，成為原住民重要的糧食作物，包括山居部落的熱量補給、小米酒釀酒原料都少不了它。此外，臺灣藜成熟開花結果的鮮豔外觀，亦常成為原住民參加豐年祭等重要慶典時不可或缺的裝飾配件。本場自 98 年開始即成立「臺灣藜研究團隊」，研究重點包括：臺灣藜品種(系)歧異度探討、供蔬菜用臺灣藜周年經濟栽培之研究、臺灣藜盆花選育及切花採收處理研究、臺灣藜保健產品開發、臺灣藜收穫、脫殼機械開發與種源蒐集及品種選育。希望能為原住民部落，開創出具有發展前的新興產業。目前在本場豐里試驗地所蒐集的地方品系共有 36 種，分別來自於屏東縣、臺東縣及花蓮縣等地。經本場兩年觀察試驗初步篩選出 8 個優良品系，其中以臺東南田(98T001)產量最高、其次為臺東南田(98T002)、花蓮池南(98T004)為第三，其主要農藝性狀詳如表 4，日後將繼續進行選育工作，期待有新的品種選育成功。

表 4. 本場收集臺灣藜地方品系篩選後 8 個優良品系之農藝性狀

品系代號	穗色	抽穗期 (天)	開花期 (天)	穗轉色期 (天)	成熟期 (天)	株高 (cm)	穗長 (cm)	穗部鮮重(g)	單株籽粒種 (g)	籽實產量 (kg/ha)
98T001	桃紅	77	101	112	132	140	41	830	103	2,032
98T002	桃紅	78	95	107	127	138	44	470	66	1,299
98T004	橘黃	67	76	82	93	93	39	251	63	1,238
98T005	橘紅	74	86	97	103	118	41	397	68	1,354
98T007	橘黃+橘紅	70	80	96	106	140	41	322	19	378
98T012	桃紅+橘黃	72	80	96	103	144	39	239	42	836
98T016-1	橘紅	70	83	90	110	167	91	141	31	612
98T018-1	橘紅	67	78	86	109	141	53	57	13	255

* 以行株距 30 cm × 50 cm 估算

表 5. 本場洛神葵新品種之生育性狀及產量

品種別	始花期 (天)	成熟期 (天)	果徑 (mm)	單果鮮 重(g)	單果萼 鮮重(g)	單果萼 乾重(g)	果萼厚 (公厘)	單果種 子 數(個)	單果種 子鮮重 (g)	單株粒 數 (個)	產量 (ton/ha)
臺東 1 號	146	172	338	12	7.8	1.0	2.0	31	1.8	121	2.4
臺東 2 號	146	171	32	11	6.7	0.9	1.9	28	1.7	110	1.9
臺東 3 號	146	168	37	14	9.3	1.0	2.4	30	2.1	131	3.2

臺灣藜的膳食纖維為燕麥的 3 倍，地瓜的 6 倍；礦物質方面，臺灣藜含鈣特別豐富，為稻米的 42 倍，燕麥的 23 倍；鐵質與鋅的含量也很高，分為地瓜的 11 倍與 8 倍；臺灣藜同時具有高量人體無法自行合成的必需胺基酸，例如離胺酸、纈胺酸和組胺酸等，其中離胺酸(lysine)為稻米的 5 倍，而離胺酸可幫助鈣質吸收，促進膠原蛋白合成，幫助抗體、荷爾蒙及酵素的製造，所以米製品中若添加臺灣藜，可以彌補離胺酸的不足。臺灣藜的總酚含量很高，超過鮮重的 1.5%，為稻米的 100 倍以上，具有降低血脂、抑菌、抗癌等作用，讓民眾吃得更健康⁽³⁾。

臺灣藜全株不論莖、葉、花穗或穀粒，皆富含色素，有紅、黃、紫、黑等不同的艷麗色彩，是天然色素極好的來源，也是庭園植栽或插花很好的素材，值得開發利用。目前原住民利用臺灣藜最常見的方式為混米煮成飯或粥，亦作為酒類發酵提高風味之用。

(四)洛神葵新品種及產品研發

洛神葵屬錦葵科(Malvaceae)，學名為 *Hibiscus sabdariffa* L.，別名玫瑰茄，俗稱洛神花。洛神葵在臺灣多為零星種植，主要產區在臺東縣、屏東縣與嘉義縣，尤以臺東縣栽培最多，為臺東縣重要特用作物。

本場自民國 94 年起開始進行洛神葵之選育工作，經數年品系比較試驗，選拔出品質均一、性狀穩定、高產質優之三個品系，並於 99 年 12 月 15 日通過命名為洛神葵-臺東 1 號、洛神葵-臺東 2 號及洛神葵-臺東 3 號。洛神葵新品種之生育性狀及產量如表 5，洛神葵-臺東 1 號屬早熟品種，去子鮮果萼每公頃產量為 2.4 公噸，比對照品種增產 71.4 %以上；無論加工乾燥或製成蜜餞時色澤均相當漂亮。洛神葵-臺東 2 號屬早熟品種，去子鮮果萼每公頃產量為 1.9 公噸，比對照品種增產 35.7 %；果型似皇冠，相當適合當切花或盆栽觀賞。洛神葵-臺東 3 號屬早熟品種，去子鮮果萼每公頃產量為 3.2 公噸，比對照品種增產 128.57 %以上；始花期早，為所有品種中最早生的；株高較矮，適合進行人工採收；果色鮮紅，果萼肥厚，加工製成蜜餞品質良好。

洛神葵的利用價值相當高，具有豐富的花青素、類黃酮素等多酚成分，為良好的保健植物。為了多元化發展與利用，本場利用洛神葵及青梅研發而成「一

泡而紅-洛神梅」養生即溶飲。「洛神梅」養生即溶飲為本場研究團隊採用本地所生產的洛神葵及青梅，利用生物科技濃縮萃取研製而成，融合了洛神葵及梅精的全部菁華。該產品以即溶包形式呈現，每包可用 250 ~ 300C.C 的溫開水或冷開水沖泡，水一沖泡，即呈現出誘人的紅色，因此命名為「一泡而紅」，該產品喝起來酸酸甜甜的，可視個人喜好添加砂糖或稀釋。另外，本場應用生科技術，萃取的洛神葵機能性成分，每 100 g 乾品洛神葵之萃取物含有總多酚 900 mg 以上，對超氧自由基具抑制能力，並有高抗氧化能力，可作為保健食品及美容保養素材，並開發出洛神葵系列美容保養品。

四、結語

樹豆、小米、臺灣藜及洛神葵是臺東縣特色作物，向來只應用於傳統料理。為多元化利用並推廣具臺東特色產品，本場於去(99)年透過與縣內糕餅業者合作，開發具地方風味之烘培產品，如樹豆蛋糕、小米麵包、臺灣藜餅乾及洛神蛋糕等，以三低「低糖、低油、低鹽」的新健康概念來製作，以符合現代人重視養生的需求，期研發具市場獨創性之產品，獲得一般消費大眾的喜愛促進購買意願，形成產銷供應鏈，希望未來將進一步輔導成為臺東地區特色伴手禮，進而帶動地方小型特色產業的發展。

原民作物適應性強，其中樹豆、小米、臺灣藜及洛神葵等栽植容易，營養豐富、用途廣泛，可發展成健康食品有益人體健康，對於資源植物的應用，甚具發展潛力。今後，除配合新品種育成外，若能將此些具有潛力的作物予以廣泛利用，無論是以糧食、食品副原料，或是以機能性成分保健品的型式流通到市場上，對原民部落或臺灣整個農業體系及食品加工業都有很大的經濟效益。

參考文獻

1. 陳振義、王柏蓉、蘇炳鐸、黃 昌。2010。一枝獨秀-臺灣藜。農友月刊 4 月: 61-63。
2. 蔡碧仁。2009。紅藜之營養與利用。農業世界雜誌 307: 18-23。
3. 葛孟杰。2009。臺灣藜(紅藜)的起源及其應用價值。農業世界雜誌 307: 24-29。
4. 行政院衛生署網站。<http://www.doh.gov.tw/CHT2006/D M/D M2.aspx?now fod list no=602&class no=3&level no=4>.

遮光對筆筒樹及蘭嶼觀音座蓮生長之影響

陳進分¹

¹ 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

筆筒樹以 40 % 遮光處理葉片最厚，而莖幹高以 60 % 遮光處理最高，且兩者皆達顯著水準。蘭嶼觀音座蓮在 80 + 50 % 雙層遮光處理及 80 + 50 + 50 % 三層遮光處理每株之葉片數最高，而其餘性狀表現，各處理間差異並不顯著。

一、前言

筆筒樹(*Cyathea lepifera*)原生本島中海拔以下山區，株高可達 6 m 以上，樹幹直徑可達 15 ~ 20 cm，葉為三回羽狀深裂，葉身長約 2 m，寬約 90 cm，柄長約 80 cm。孢子囊群圓形，著生在羽片主脈兩旁各一排，鱗片長寬為 3 × 0.3 cm，金黃色半透明，在莖頂部著生茂密^(4,5,6,7)。葉長有多細胞毛，老葉易掉落，幹上有葉痕存在，遠遠觀之有點像聳立之蛇身，因此稱為蛇木。因其樹幹橫剖切段可當筆筒，所以又稱為筆筒樹⁽²⁾。筆筒樹為一種多用途之蕨類，其莖幹可做建築用途。莖段可用來作工藝品，如筆筒等。莖幹切片稱為蛇木板可用來種植蘭花或其他氣生植物。打碎的氣根稱為蛇木屑，較粗的可種植氣生蘭，較細的可栽培地生蘭或是混合其他介質種植觀葉植物^(1,6)。筆筒樹葉柄有許多疣狀刺，將葉柄剪成長短一致，固定在木板上可以用來磨東西。許多觀光景點或遊樂區紛紛將筆筒樹作為造景之主題。在保育觀念抬頭下，臺灣許多地方被劃為國家公園或自然保留區，在嚴密的保護之下或可使其生生不息，免於滅絕。但為了經濟的需求，應進行其栽培技術之開發，以人工方式進行栽培，避免原生族群之破壞⁽¹⁾。

蘭嶼觀音座蓮(*Angiopteris palmiformis*)為原生在蘭嶼之蕨類，因其莖短縮成塊狀，其上佈滿肉質化之葉足及托葉，狀似觀音打坐時之蓮花座，且原生在蘭嶼，因此稱為蘭嶼觀音座蓮。為大型蕨類，葉為二回羽狀複葉，長約 250 cm，寬約 160 cm。葉柄粗，徑約 4 cm。孢子囊厚，長橢圓形內有多數孢子，孢子囊群位於細脈先端近葉緣處。鱗片線形細長，黑褐色不透明，長約 1 cm。根肉質，粗長。葉柄基部有葉枕及托葉，老葉葉枕腐爛後，葉足及托葉宿存且會

肥大⁽⁴⁾。除了蘭嶼觀音座蓮外，分類上同屬而且形態近似的有觀音座蓮一種，分布臺灣全島。蘭嶼觀音座蓮在臺灣應用並不普遍，然在觀賞價值上卻深具潛力，其一、二年生之植株可作為觀葉盆栽，三年生以上之植株可植於水池或小溪旁，因其植株甚為繁茂、美觀，為造景應用的良好材料。

二、試驗材料與方法

試驗材料取自臺東區農業改良場蕨類試驗網室內 1 年生之筆筒樹、蘭嶼觀音座蓮小苗。試驗方法為筆筒樹、蘭嶼觀音座蓮定植於 40 %、60 %、80 %、80 % + 50 % 雙層及 80 % + 50 % + 50 % 參層黑色百吉網遮光之簡易設施內栽培，共 5 個處理，每處理共三株，株距 60 cm，單行植。遮光處理期間 3 年，每月以畦溝灌水 1 次，不施肥。筆筒樹調查其葉身長、葉柄長、葉寬、葉厚、片葉/株、株高、莖高等性狀表現。蘭嶼觀音座蓮調查其葉身長、葉柄長、葉寬、葉厚、片葉/株、株高、芽/株、莖徑、莖高等性狀表現。

三、結果與討論

筆筒樹之葉長在雙層及 80 % 單層遮光環境下有較長之結果，強光和太陰暗之環境其葉長均較短，但各處理間差異並不顯著。葉柄之長度以 60 % 單層遮光處理之環境較佳，強光環境下葉柄較短，但各處理間差異並不顯著。葉身之寬度以雙層遮光之環境下最寬，但各處理間差異並不顯著，葉片之厚度在光度越強之環境下越厚，並隨光度減弱而遞減，呈顯著性之差異。而整株植株之葉片數與遮光度並無顯著之關係。植株之高度以 60 % 單層遮光之處理最高，三層遮光最低，雖未達顯著水準但差異甚大。莖高以 60 % 單層遮光最高，40 % 單層遮光次之，三層遮光之莖高僅達 60 % 單層遮光之 1/3，顯示光度對其莖高影響頗大(表 1)。

本研究顯示筆筒樹非為陰性植物，在高度遮光下其生育不佳，60 % 遮光處理之環境下，其莖幹高度為三層遮光處理之三倍，葉片厚度為二倍。在無遮光之環境下，其生長也正常，並無日燒或死亡之情況發生。經濟栽培時建議以 60 % 之遮光，其生育可達最佳之狀態，不同遮光處理之試驗網室每月最高日照強度如表 2。

蘭嶼觀音座蓮不同遮光處理下，其葉長在雙層遮光處理下為 157.7 cm 最長，與其他處理間差異並不顯著。葉柄長及葉寬也與葉長有相同之結果。葉厚以 80 %單層遮光之 0.32 mm 最厚，與其他處理間差異並不顯著。每株之葉片數以三層與雙層遮光處理下為最多，各處理間達顯著水準。植株高度以雙層遮光處理之 191.0 cm 為最高，與其他處理間差異並不顯著。其莖上之芽數以 40 %單層及 80 %單層之 3.0 個為最多，三層遮光處理無芽產生，塊莖直徑及高度隨遮光度之增加而遞減(表 3)。

原生之蘭嶼觀音座蓮，對光線之適應性廣，從 40 %遮光至三層遮光處理之環境下生育均佳。雖每株葉片數在高遮光環境下較多，但其塊莖之直徑及高度卻隨之遞減。判斷在較高之光度下植株光合產物較多，澱粉較易蓄積，因此塊莖發育較快。因此，在不缺水之環境下，若欲使其塊莖快速生長，其栽培環境之遮光度不可太高。反之，欲使其枝葉茂密，葉色清翠怡人，建議至少在雙層遮光之環境栽培較佳。

四、結論

臺灣原生之筆筒樹樹型優美，在臺灣其棲地大部分受保護，不得隨意挖掘，為了供應市場需求，實應進行人工之栽培，以 60 %遮光栽培，其莖幹生長最快速，最具經濟效益，因其不耐高度遮光，並不適合置於室內觀賞。而蘭嶼觀音座蓮，對光度之適應性就很廣，不僅可置於室外栽培，也適合室內盆栽觀賞，可針對不同栽培需求加以應用。

蕨類植物具有許多經濟價值，在臺灣中、低海拔之蕨類，因不同用途需求，已被濫採至族群稀少現象，其他國家之筆筒樹、金狗毛蕨等亦遭受到相同之情形。本場為了使這些珍貴的蕨類植物能永續綿延，並促使其成為有利的新興產業，正進行蕨類之栽培與繁殖技術之研究，建立其栽培與繁殖模式，以人工之方式培育，不影響原生之族群生育，並將此模式推廣農民使用，期建立產業新契機。

表 1. 不同遮光度對筆筒樹生育之影響

遮光度(%)	葉長(cm)	葉柄長(cm)	葉寬(cm)	葉厚(mm)	葉數(片)	株高(cm)	莖高(cm)
40 ^z	134.3 ^{a*}	57.7 ^a	83.0 ^a	0.20 ^a	7.0 ^a	161.3 ^a	59.0 ^{ab}
60	139.3 ^a	104.0 ^a	104.0 ^a	0.18 ^{ab}	8.3 ^a	210.3 ^a	67.0 ^a
80	163.7 ^a	84.7 ^a	97.0 ^a	0.15 ^b	6.3 ^a	196.0 ^a	41.7 ^{bc}
80+50 ^y	173.7 ^a	94.0 ^a	110.0 ^a	0.16 ^b	7.0 ^a	189.3 ^a	40.3 ^{bc}
80+50+50 ^x	112.7 ^a	80.0 ^a	85.3 ^a	0.09 ^c	7.3 ^a	107.7 ^a	21.0 ^c

* 依鄧肯氏多變域分析同欄中英文字母不相同者表示 5%差異顯著。

z:單層遮光網 y: 雙層遮光網 x: 參層遮光網

表 2. 不同遮光下之試驗網室每月最高日照強度

遮光度 (%)	最高光度(klux)											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
40	50	55	60	64	65	67	71	79	77	67	53	58
60	36	42	40	47	45	43	50	55	58	50	39	42
80	24	25	29	36	34	345	35	40	36	38	24	22
80+50	14	14	16	15	17	17	19	20	21	19	14	13
80+50+50	6	7	7	8	7	8	11	10	10	9	7	7
露天	108	104	107	102	105	110	110	122	135	111	118	108

表 3. 不同遮光度對蘭嶼觀音座蓮生育之影響

遮光度 (%)	葉長(cm)	葉柄(cm)	葉寬(cm)	葉厚(mm)	葉數(片)	株高(cm)	芽數(個)	塊莖直徑 (cm)	塊莖高 (cm)
40 ^z	131.3 ^{a*}	71.7 ^a	100.7 ^a	0.30 ^a	6.3 ^b	181.3 ^a	3.0 ^a	22.3 ^a	20.3 ^a
60	151.7 ^a	84.0 ^a	100.0 ^a	0.26 ^{ab}	5.7 ^b	170.3 ^a	2.3 ^a	22.7 ^a	20.3 ^a
80	149.7 ^a	82.0 ^a	101.7 ^a	0.32 ^a	4.7 ^b	173.0 ^a	3.0 ^a	19.0 ^a	19.0 ^a
80+50 ^y	157.7 ^a	122.7 ^a	126.7 ^a	0.24 ^a	9.0 ^a	191.0 ^a	0.3 ^a	19.0 ^a	19.0 ^a
80+50+50 ^x	146.7 ^a	94.3 ^a	115.3 ^a	0.23 ^a	9.7 ^a	163.3 ^a	0.0 ^a	14.7 ^a	12.0 ^a

* 依鄧肯氏多變域分析同欄中英文字母不相同者表示 5%差異顯著。

z: 單層遮光網 y: 雙層遮光網 x: 參層遮光網

參考文獻

1. 林仲剛。1992。臺灣蕨類植物的認識與園藝運用。p.41-49。
2. 邱年永 張光雄。1998。原色臺灣藥用植物圖鑑(2)。南天書局出版 p.4。
3. 郭城孟。2001。蕨類入門。遠流出版事業股份有限公司 p.183。
4. 黃增泉。1994。臺灣植物誌第一卷。p.648。
5. 謝萬權。1981。蕨類植物。國立中興大學植物學系出版 p.84。
6. Jones, D. L. 1993. Encyclopaedia of Ferns. Timber Press, Inc. p.281.
7. Perl, P. 1977. Ferns. Time-Life Books Inc. p.105.

「清涼古味，天然養生-仙鶴古早茶」-保健養生飲品即溶包之研發

作物改良課 林家玉

「清涼古味，天然養生-仙鶴古早茶」保健養生即溶飲，係利用臺東地區特色之保健作物-白鶴靈芝研發而成，讓臺東又多增加了一項新產品，希望能帶動地區產業之蓬勃發展。

「青草茶」為中國傳統養生飲品之一，然而市售青草茶產品多以袋茶方式進行沖泡，飲用上較為不便，且在浸泡時間及效果上往往不足，因此本場研發萃取、濃縮、乾燥等技術，開發「仙鶴古早茶」即溶包，希望能提供消費者隨時喝且高品質之飲品。「仙鶴古早茶」保健養生即溶飲採用本場所栽培的白鶴靈芝為主原料，並加入一支香、黃花蜜菜及箭葉鳳尾蕨等保健植物調製而成，產品中融合了多種保健植物之精華。該產品以包裝精緻美觀且易拆開之即溶包，凸顯方便隨時喝之特點，符合現代人的需求。本品每包以 200 ~ 250 c.c. 的熱開水沖泡後，揮發出白鶴靈芝溫和、清淡之芳韻及口齒留香的親切感，老少咸宜，極具商品化之潛力。

白鶴靈芝，為臺東地區重要保健植物之一，於2010年臺灣藥草節活動中更被評選為最佳養生、保健之素材，其別名有仙鶴草、白鶴草及仙鶴靈芝等，每年於春季開花，其狀如白鶴，故得其名。其性微涼，味甘淡，無毒性，全株皆可利用。白鶴靈芝約在1960年由香港引進臺灣種植，因易扦插且成活率極高，目前廣為栽培。據多方考證，其枝葉含有許多對人體有益的成分，包括礦物元素、維生素、胺基酸，黃酮苷(saponin)及酚類(phenols)等。本場有鑑於此，乃利用生物技術萃取白鶴靈芝機能性成分，顯示每100公克乾重之白鶴靈芝含有500毫克以上之總多酚類，且具有高抗氧化能力，及對超氧自由基具抑制能力強，為相當優良之養生產品。



圖 1. 白鶴靈芝開花繁茂且其狀如白鶴展翅昂飛



圖 2. 仙鶴古早茶即溶飲產品

有機小米、樹豆、台灣藜產品研發

作物改良課 陳振義

為推展臺東地區原生特色作物產業，本場研發「雜糧新寵-臺東三寶-小米、樹豆、臺灣藜」三合一真空包裝禮盒雛型，作為臺東地區優質特色作物最佳伴手禮。

臺東地區原生特色作物中的樹豆，阿美族人稱為「勇士豆」。其營養豐富，不但可供日常食品，更被視為健康食品，具有滋補、強壯的功效，博得「勇士豆-樹豆」美名；小米是五穀雜糧中營養價值很高的一種，單位熱量、粗蛋白及粗脂肪含量均高於稻米，以其具有黃金般顏色及特殊食味特性，取名為「黃金米-小米」，多食有益人體健康；臺灣藜具豐富的膳食纖維，及鐵質與鋅礦物質，尤其鈣含量豐富，又具多種人體無法自行合成的必需胺基酸成分，是現代人養生最佳食品，植株果穗成熟時色彩多變，如彩虹般美麗，兼具觀賞價值，取名為「彩虹米-紅藜」。

本禮盒雛型設計主要以原住民傳統圖騰作為包裝盒邊線條，貼切表達原住民以傳統栽培方式所生產農產品之特色，另以原住民娃娃為底圖，代表純真、無邪內涵；禮盒淡綠色底色，傳達生生不息的綠色能源訊息，而以「臺東三寶-黃金米、勇士豆、彩虹米」作為禮盒主要產品主題訴求。



圖 1. 小米、樹豆、臺灣藜禮盒雛型



圖 2. 禮盒產品雛型

「好大的米香-臺東 30 號爆出大米香」

作物改良課 陳盈方

「ㄅㄨㄣˋ」！的一聲，甜甜米香味飄散在大街小巷，屬於你我共同的童年記憶；近年工商業社會發展快速，點心漸由各種非米食類加工產品取代，在米食消費量逐年降低的此時，為提倡國人多吃米食，本場利用自行選育之「臺東 30 號」好米，進行多元養生米香之開發，結果發現「臺東 30 號」生米膨發後體積超大，約為「臺梗 9 號」之 1.4 倍，堪稱「米香之王」。

「臺東 30 號」品種，其千粒重高，直鏈性澱粉含量約為 18%，糊化溫度較低，白米加工後，米香粒大、口感鬆脆，深具一吃再吃之魅力，加以儲存性佳，亦適合製成休閒食品。本場初期運用「臺東 30 號」之白米及糙米為基礎材料，融入養生食材，如有「長生果」之稱的花生，南瓜子、芝麻等堅果，研發「養生米香」，其懷念的古早味，讓人忍不住一口接一口的品嚐。

近來吹起養生樂活風潮，提倡在地消費、縮短食物里程概念，「臺東 30 號」米香就具有這些特色。其製作過程係運用高溫高壓之原理，於洩壓瞬間，生米澱粉糊化產生豐足香氣，由於不含油脂，有別於市面上之油炸米乾，極符合現代少油、少糖、少鹽之健康飲食趨勢。

回憶民國 40、50 年代，物資缺乏時期的爆米香行業，多在農村社區廟口大埕走動式販賣，當時消費者需自備白米付費代工；因應社會變遷，本場改進並穩定米香製作技術，藉由多種口味之研發，期待能喚起大家的兒時回憶，將這份溫暖一直傳承下去，並促使臺東地區生產的優質好米，兼具多元加工利用的創新價值。

本場未來將結合本地特色作物，研發特色米香，開發成縱谷特殊伴手禮，吸引大眾對米製產品的興趣，帶動臺東縱谷地區特有米食加工休閒產業發展，誠摯邀請您一同感受米鄉米香之幸福洋溢。



圖 1.「臺東 30 號」(左)白米膨發後，又大又飽滿；「臺梗 9 號」(右)白米膨發後



圖 2. 縱谷米香好伴手-養生米香產品

臺東熱情新印象—火炬九重葛 4 吋盆開花技術之研發

作物改良課 許嘉錦

九重葛是充滿陽光與熱情的花卉，也是臺東地區重要的景觀花卉。新開發的「火炬九重葛 4 吋盆開花技術」，將傳統景觀用大灌木改良為 4 吋小盆花，建立商業量產的模式，提高開花的品質和減少運輸等問題，有助於九重葛盆花生產業者從事計畫性的量化生產，也可以增加消費者對九重葛的使用率。

九重葛是臺灣常見的花棚及綠廊用花卉，最為人稱道的就是繽紛而盛開的花朵，從夏末到春天為期半年的時間，可以看到見花不見葉的花團錦簇景象。近年來灌木型「火炬九重葛」被引進臺灣，並廣泛的作為庭園景觀花卉，卻由於對這種新花卉的不了解，無法展現其特色。本場針對這項課題加以研究突破，目前已完成了火炬九重葛生長特性的試驗，並建構商業化生產的模式，經由「扦插繁殖」、「上盆定植」、「修剪側枝」及「品質分級」四個步驟，完成盆花的生產，且在各個季節均可栽種，從種植到出售僅需 15 至 19 週，所生產出的盆花深具觀賞價值。

火炬九重葛原本就具的反鉤刺短不傷手、灌木型及易修剪的特性，遠比傳統的九重葛品種優良，透過本場盆花栽培新技術，在全年各時期栽培均可以開花，生產者可以依照需求，來調整生產時間；所生產的盆花小巧可愛，枝條繁多而直挺，花苞量多，又齊聚在頂部，相當吸引人，適合做為消費性花卉來販售。



圖 1. 火炬九重葛作為庭園木盛花時十分吸引人，但常會有開花不良的問題



圖 2. 火炬九重葛 4 吋盆開花技術建立的生產流程

太陽能捕蟲器

作物環境課 林永順

臺東區農業改良場今年推出新型「太陽能捕蟲器」，有溺水式及吸入式兩種，可推廣應用於果園、蔬菜及水稻田間防治害蟲，具有優良的捕蟲效果。也可以換裝 12 伏特 LED 燈或直流燈泡，應用在庭院照明用途，為節能減碳提供新技術，在農業的害蟲防治及高效照明設備的應用上，具有廣大的市場潛力。

太陽能捕蟲器其原理係利用昆蟲之趨光特性，於夜間以具特定波長之燈光誘捕農作物害蟲，以減少其危害作物之機會，並可作為監測害蟲密度之工具，於密度過高時進行防治，達到減少農藥使用之目的。

太陽能捕蟲器主體分為：太陽能板、可伸縮高度主體架、蓄電及供電控制單元、誘蟲燈泡、誘捕裝置等 5 大部分。其中「溺水式」捕蟲器，是以燈光誘引害蟲陷入溺水盤使其溺斃，「吸入式」則以燈光誘引害蟲，再利用直流風扇吸入網袋內，使其無法爬出而達到防除效果。

昆蟲對光敏感，多數種類對紫黑色光有較強趨光性，而有些種類如危害柑桔類之天牛，卻喜歡向白色光聚集。因此研究捕蟲器燈泡，選擇以紫黑色光或白色光燈泡為主，以增強誘蟲效果。另一方面，由於昆蟲在黑夜間出沒時有特定時段，且因種類而異，因此研發利用光敏電阻感測倍數定時，或直流定時方式控制亮燈、熄燈時間，配合害蟲大量出沒的時段，以誘捕害蟲。

將太陽能捕蟲器設置在水稻田、柑桔果園、蔬菜園及咖啡園等，結果顯示其對作物害蟲，如鱗翅目的葉蟬、斑飛蝨、瘤野螟、吸果夜蛾和斜紋夜盜等；鞘翅目的窄胸天牛、斑星天牛及金龜等；半翅目的椿象等誘捕效果相當良好。

太陽能捕蟲器為利用太陽能供應電源，田間無牽電線供電之困擾，選擇任何有陽光照射位置，可就地安裝，甚為方便好用。以特殊波長燈泡，使害蟲趨光聚集加以捕捉；以定時控制供電、適時亮燈、節省電能，遇陰雨天也能供電發揮功效。在水稻田、蔬菜及果園使用結果，顯示對作物害蟲，具有良好誘捕效果，可降低害蟲族群數，減少農藥使用量。

太陽能捕蟲器已獲得智慧財產局 2 項新型專利，並授權給 2 家國內廠商製造生產，已上市銷售。在非害蟲危害時期，太陽能捕蟲器之誘蟲燈泡也可換裝成 LED 燈或直流照明燈泡，作為庭院照明用途，兼具捕蟲及照明功能。



圖 1. 有機水稻田安裝溺水式太陽能捕蟲器捕蟲



圖 2. 有機水稻田安裝吸入式太陽能捕蟲器捕蟲

有機水稻田中耕除草機

作物環境課 黃政龍

為解決有機水稻田人工除草耗時費工的問題，臺東區農業改良場研製改良「有機水稻田中耕除草機」，利用該機除草每人每 0.1 公頃只需 50～60 分鐘，其效率不但比傳統人工除草提高 7～8 倍，且稻穀增產約達 3.1 %，效能非常優異，廣受有機水稻產銷班員青睞。

由於有機栽培農法禁止使用化學藥劑，所以水稻田雜草管理必須於插秧前加強整地作業並湛水以減少前期作殘存雜草種子萌發，生育期間更需以傳統人工方式除草，平均每人每天僅能除草約 0.1 公頃，相當耗時又費工。因此本場研製改良「三行式水田中耕除草機」，利用中耕除草輪轉動，作為前進的動力，並深入土中達 3～5 公分以利翻攪泥漿及雜草幼苗，達到抑制行間雜草生長，甚至將雜草埋入泥漿中窒息死亡。本機械配置 2.4 馬力二行程汽油引擎，推進容易，平均每人每 0.1 公頃作業時間只需花費 50～60 分鐘，且除草輪以不銹鋼製成，堅固又不易生鏽，間距亦與一般機械插秧機行距相同；機體後方並配置不銹鋼浮船，能避免在泥濘田區下沉，又可將雜草下壓埋入泥水中，尤其對剛萌發且非宿根雜草如稗草防治可達 71 %，效果優良。本機易操作、安全性高且效能優異，廣受有機班員好評，市場評價極高，目前已將技術授權國內廠商量產。

另外，本機亦可配合及強化田間肥培管理作業。農友於除草作業前施用追肥，該機可將肥料均勻攪拌並翻埋進入土中，不但減少肥料的流失，且可改善土壤通氣性，促進水稻根系生長，大幅提升田間肥培管理功效。



圖 1. 本場研成之三行式有機水稻田中耕除草機



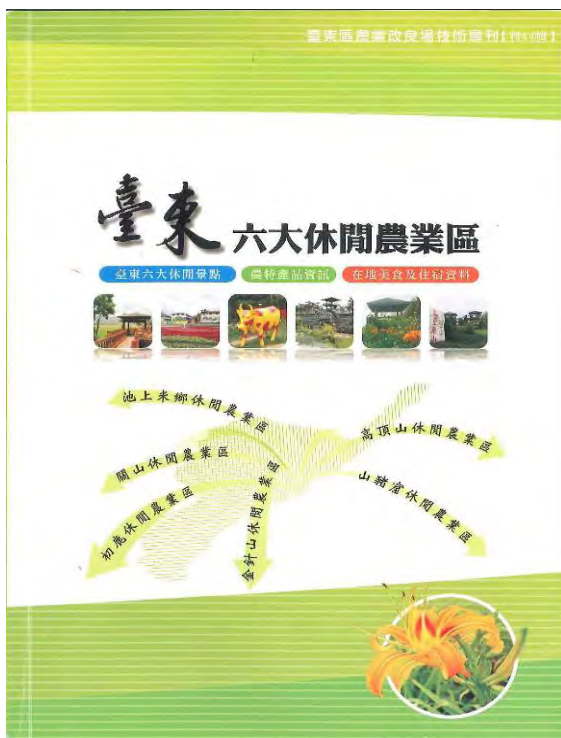
圖 2. 有機水稻田中耕除草機實地操作情形

新書介紹



書名：樂活農業體驗趣

一直以來，農業與我們的生活密不可分，但現今因為產業形態的改變與居住環境都市化的影響之下，一般民眾漸漸失去親近農業環境的機會，為拉近民眾與農業的距離、瞭解農業生態環境以及親自體驗早期的家庭式手工藝，本場以農業體驗 DIY 為主題，彙集簡單並富有教學意義的農業 DIY 體驗活動，提供對農業 DIY 與家庭手工藝有興趣的民眾進一步認識及感受農業文化及體驗樂趣。



書名：臺東六大休閒農業區

隨著國人生活品質提昇，休閒生活也逐漸被重視，臺東縣近年來以卓越、健康、樂活為主軸，將農業生產與休閒觀光結合，吸引遊客前來觀光。臺東縣陸續成立六大休閒農業區，藉由本專刊，將臺東美好的一面完整記錄，期待各地遊客能一起來體驗臺東在地的農業文化。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

行政院農業委員會臺東區農業改良場試驗研究推廣
成果研討會專刊, 100 年 / 陳信言總編輯, — 第
一版, — 臺東市 : 農委會臺東農改場, 民
100.12

面 ; 公分

ISBN 978-986-03-0770-2(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

100026390

版權所有 翻印必究

書名：行政院農業委員會臺東區農業改良場 100 年試驗研究推廣成
果研討會專刊

發行人：林學詩

總編輯：陳信言

副總編輯：蘇炳鐸

編輯：陳盈方、林家玉、薛銘童

工作團隊：丁文彥、王柏蓉、吳昌祐、吳菁菁、李文南、李春燕、
林永川、林坤志、張瓊心、莊馨儀、許青鳳、許嘉錦、
陳振義、陳進分、黃麗靜、賴美雲 (按姓名筆畫順序排列)

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://ttdares.coa.gov.tw>

出版年月：中華民國 100 年 12 月

版次：第一版第一刷 500 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 臺北市內湖區瑞光路 76 巷 59 號 2 樓

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

GPN : 1010004484

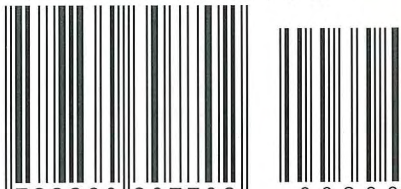
ISBN : 978-986-03-0770-2



中華民國 精彩一百



ISBN 986-03-0770-2



GPN:1010004484 NT\$300



行政院農業委員會臺東區農業改良場

中華民國100年12月 印行