

臺灣北部綠竹筍產業現況與發展新契機

王安石、蔡志勇、楊雨涵

行政院農業委員會農糧署北區分署長、課長、技正

aswang@mail.afa.gov.tw

摘要

綠竹筍是台灣重要的夏季蔬菜之一，根據 108 年農情報告統計，全台各類竹筍栽培面積總計約 27,324 公頃，其中綠竹主要栽培鄉鎮的種植面積約 7,000 公頃，主要集中於新竹以北地區，占全台綠竹栽培面積將近 7 成，平均產量每公頃 5,000 至 7,000 公斤不等，產量視當年雨水多寡、有無灌溉及肥培管理等適當與否而異。

北部綠竹生產以竹嵌紋病的發生最為普遍且嚴重，種植無病毒的綠竹苗，方能持續生產高品質的竹筍，導入臺灣良好農業規範 (Taiwan Good Agriculture Practice, TGAP) 生產「產銷履歷農產品」(Taiwan/Traceability Agricultural Product) 搭配適宜的竹機管理、肥料使用是綠竹栽培成功的要訣。

關鍵詞：綠竹筍、產銷履歷農產品、無病毒種苗。

前言

臺灣竹筍栽培面積廣，全台平地 and 山區，從南到北都可種植生產。常見被廣泛食用的竹筍有六種，分別是綠竹、麻竹、孟宗竹、桂竹、烏殼綠竹、箭竹等 (郭琇真, 2018)。北部以綠竹、桂竹為主，其中綠竹筍總產值與單位面積產值居冠，是臺灣最受重視的竹種之一 (陳財輝、王仁, 2015)。

綠竹筍(*Bambusa oldhami* Munro)在分類上屬禾本科(*Gramineae*)竹亞科(*Bambusoideae*)蓬萊竹屬(*Bambusa*)之多年生植物，原生於熱帶及亞熱帶，性喜溫暖潮濕的環境，於平地、溪畔或海拔 500 公尺以下之淺山坡地栽培較適合。綠竹為合軸叢生型 (sympodial rhizocauls) 竹種 (呂錦明, 2001)，其筍屬夏、秋季筍，產期為每年 5~10 月，6 月 (正筍期) 和 8 月 (秋仔筍) 為兩個產筍高峰期。綠竹出筍受氣象因子影響很大，其中以氣溫影響最顯著，其次是降雨量。

竹筍為綠竹的幼芽，組織幼嫩。綠竹生長與出筍最適宜的溫度範圍介於 25~30°C。土壤方面，綠竹筍適合栽植於土層深厚、排水良好、中性至微酸性之砂質壤土，鹼性或強酸性土壤則較不適宜。綠竹為淺根性植物，不耐乾旱及強風，於坡地栽培時宜選易取得灌溉水源及

背風的坡面較佳，或可作成平台階段，減低雨水對土壤的沖蝕。

綠竹筍因口感清脆美味、熱量低、富含纖維、維生素、礦物質及多種氨基酸，且品質較其他種類竹筍為優，近年來已成為國人最喜愛的蔬菜之一。不但可鮮食，亦可真空包裝加工冷藏、甚至出口外銷市場。

全台各縣市均有綠竹筍之栽培，主要栽培鄉鎮區種植面積約 7,000 公頃，栽培面積以新北最大、桃園次之，台北市、新竹及基隆等均有生產種植。

台灣竹筍生產概況

一、全台竹筍生產概況

根據農情調查資訊系統查詢資料 (97 年至 108 年)，全台竹筍歷年平均種植面積 27,118 公頃，平均產量每公頃 9,821 公斤，平均年收穫量 263,456 公噸 (表 1)。

108 年全台竹筍種植面積為 27,324 公頃，種植面積前五大縣市，依序為嘉義縣 5,027 公頃 (18.4%)、雲林縣 3,932 公頃 (14.39%)、台南市 3,856 公頃 (14.11%)、新北市 3,093 公頃 (11.32%) 及苗栗縣 2,422 公頃 (8.86%)。

表 1. 近年全台竹筍生產概況

年度	種植面積	每公頃收量	收量
	(公頃)	(公斤)	(公噸)
97	27,304.82	9,445	255,046.201
98	27,044.51	9,504	251,994.153
99	27,997.36	10,563	292,208.751
100	28,248.96	10,463	294,937.920
101	25,861.29	10,805	278,902.789
102	25,880.81	10,342	267,092.210
103	26,323.24	10,549	277,200.540
104	27,354.27	9,282	247,449.498
105	27,151.64	9,060	239,800.324
106	27,449.35	9,535	257,895.402
107	27,477.17	9,172	250,988.784
108	27,324.58	9,133	247,958.417
平均值	27,118.17	9,821	263,456.249

資料來源：農情報告資源網 (<https://agr.afa.gov.tw/>)

二、北部竹筍生產概況

108 年北部地區竹筍，栽培面積 7,327 公頃，占全國竹筍種植面積約 26.81%；收量部分，全國收量為 247,958 公噸，單位面積平均產量每公頃 9,075 公斤，北部地區收量為 47,636 公噸 (19.21%)，單位面積平均產量每公頃 6,501 公斤，略低於全國平均值 (表 2)。

表 2. 108 年北部地區竹筍生產縣市統計調查資料 (全年作)

縣市別	種植面積	每公頃收量	收量
	(公頃)	(公斤)	(公噸)
新北市	3,092.83	4,898	14,809.293
桃園市	867.35	6,704	5,808.041
新竹縣	347.37	6,303	2,187.085
苗栗縣	2,421.70	9,113	22,070.150
基隆市	138.42	4,540	628.406
新竹市	13.61	5,943	80.878
台北市	444.44	4,605	2,046.460
金門縣	1.53	3,597	5.504
合計	7,327	45,703	47,635.817

資料來源：農情報告資源網 (<https://agr.afa.gov.tw/>)

北部綠竹生產與銷售

一、北部地區綠竹主要栽培區統計調查資料 (全年作)

全台各縣市均有綠竹筍之栽培，主要栽培鄉鎮區種植面積約 7,000 公頃，北部地區綠竹主要栽培以鄉鎮區別分，有新北市 (三峽、五股、八里、新店、深坑、平溪、林口、鶯歌)、台北市 (木柵、士林、北投、南港、內湖)、桃園市 (大溪、復興、蘆竹、龜山)、新竹縣 (寶山、竹東)、基隆市 (七堵) 等，栽培面積以新北最大、桃園次之，台北市、新竹及基隆均有生產種植。占全台綠竹栽培面積將近 7 成，平均產量每公頃 5,000 至 7,000 公斤不等，產

量視當年雨水多寡、有無灌溉及肥培管理等適當與否而異 (表 3)。

表 3. 108 年北部地區綠竹主要栽培區統計調查資料 (全年作)

縣市別/鄉鎮區別	種植面積	每公頃收量	收量
	(公頃)	(公斤)	(公噸)
基隆市七堵區	95.61	4,600	439.806
新北市八里區	301.22	5,482	1,651.288
新北市三峽區	1,170.47	4,650	5,442.220
新北市五股區	548.7	5,580	3,061.746
新北市平溪區	71.8	4,500	222.525
新北市林口區	43.81	6,000	262.860
新北市深坑區	116.66	5,000	583.300
新北市新店區	133.31	5,000	515.150
新北市鶯歌區	32.41	5,400	165,564
台北市士林區	145.88	4,448	648.874
台北市內湖區	15.5	5,650	87.575
台北市文山區	149	4,963	739.487
台北市北投區	80	4,900	392.000
台北市南港區	47.06	3,400	160.004
桃園市大溪區	556.03	7,200	4,003.416
桃園市復興區	154.37	5,500	849.035
桃園市龜山區	39.77	5,000	198.850
桃園市蘆竹區	68.65	6,800	466.820
新竹縣竹東鎮	86.65	5,700	493.905
新竹縣寶山鄉	93.3	7,900	737.070

北部地區綠竹產業發展研討會

合計	3,950.2	(平均數) 5,384	21,121.495
----	---------	---------------	------------

資料來源：農情報告資源網 (<https://agr.afa.gov.tw/>)

二、生產成本與銷售

根據農糧署農產品生產成本調查，107 年綠竹筍平均生產費用與收益，每公頃在種苗、肥料、工資、農藥、能源等項目之直接成本為 266,349 元，再加上農機具、農用設施（折舊費）、地租與資本利息所需總生產費用為 293,095 元（表 4）。

表 4. 107 年綠竹筍平均生產費用與收益

項目	單位	綠竹筍
每公頃生產費用		
直接費用	元	266,349
第一種生產費	元	269,687
第二種生產費	元	293,095
每公頃生產量與收益		
樣本平均產量	公斤	6,877
主產物價值	元	608,768
粗收益	元	608,768
損益	元	315,674
家族勞動報酬	元	522,788
農家賺款	元	540,063

資料來源：農產品生產成本調查系統

(<https://agrcost.afa.gov.tw/pagepub/AppContentPage.aspx?itemNo=COI121>)

臺灣綠竹筍之產銷，隨著社會經濟及網絡演進而逐漸改變中，交易銷售行為可概分成傳統零售、盤商收購轉售、共同運銷以及網路零售等模式（陳財輝、王仁，2015）。（一）傳統零售：利潤較佳，但無法直接供應大型超市需要。（二）盤商收購轉售：價格受制於盤商，倘農民收成量過大、超出市場需求量時，雖能解決銷售問題，惟價格可能不如預期。（三）共同運銷：由農會協助筍農改善運銷作業，透過公開拍賣的方式，可讓筍農得到較合理的銷售價格。以農產品批發市場交易行情站為例，查詢 109/5/1 ~ 109/10/24 期間，產品（SH2 竹

筍(綠竹筍)，整個北部地區主要批發市場交易均價為 75.5 元。(四)網路零售：透過自行架設網站、各地農會或網路商城銷售，提供消費者訂貨採購後，委託宅配貨運至消費者，結合分級評等、青農返鄉、故事行銷等，打造品牌知名度。

由以往的大眾消費型態轉變為個性化的消費型態，嘗試在「分眾消費上」，針對不同客戶層採取適當的銷售策略，提供「個人化的感性」產品，使得購買者得以代表與眾不同的價值，今後宜積極推廣分級行銷經營觀念且訂定認證機制，期未來能建構並提高綠竹產業價值鏈各環節的服務，落實「分段加值與服務」，拓展綠竹筍的經濟潛力。綠竹筍與其他食材的組合性亦極佳此外，除可增加料理的鮮甜度外，因其纖維細嫩且豐富，熱量又低，對現代人的健康飲食觀念更是不可多得。

北部綠竹生產挑戰與發展新契機

一、北部綠竹生產面臨問題

根據桃園區農業改良場研究彙報，第 58 號「桃園地區綠竹筍產銷班整合與輔導調查研究」指出，產銷班員對於經營綠竹筍最困難問題依序為：(1)勞力不足、(2)資金不足，反而沒有銷售困難的問題(蔡敏嘉、李汪盛，2005)。第 72 號「桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹筍繁殖體系建立與推廣」指出，2010-2012 年調查發現，北部地區綠竹主要栽培區綠竹嵌紋病毒病率高達 80-100%，該病毒已成為嚴重危害綠竹生長、竹筍產量及品質的病害。竹嵌紋病毒主要藉由耕作農器具操作時之機械性傳播，利用無竹嵌紋病毒綠竹種苗全面更新，將可達到病害防治之目的(吳信郁、廖高宗、姚瑞禎、葉俊巖，2012)。

北部綠竹生產以竹嵌紋病的發生最為普遍且嚴重，病筍木質化粗硬難食，俗稱「筍釘」，主要藉機械傳播，割過病筍之採筍刀、肥培管理之鋤具、或病株與健株間葉片的摩擦等均會將病毒從病株傳到健株，如母莖已被病毒感染，必然也會傳至竹苗，不論新植或重植，一般農民的竹苗以自留或取自鄰近老竹園為主要來源，竹類嵌紋病毒將隨著無性繁殖的竹苗繼續傳播與蔓延。部分筍農甚至將罹嵌紋病毒病株視為正常生長狀況，全然不知竹筍的品質與產量已受到影響。竹株罹病初期或輕度感染時可能不易查覺，雖不致立即死亡，但發育受影響，到後期或數年後，竹筍產量顯著減少，至於減產多少要依發病程度及肥培管理之程度而定，以下就北部綠竹生產現狀及遭遇問題進行 SWOT 優劣分析(表 5)。

表 5. 北部綠竹 SWOT 優劣分析

優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
(1) 歷年綠竹筍節辦理有成，已具知名度。 (2) 結合地方特色與觀光資源，建立地區性品牌，八里日光水岸黃金筍、三峽梨仔筍、五股觀音山綠竹筍、深坑甘露筍等。	(1) 鮮筍劣變速度快 (2) 青年人口外移，投入生產人力不足 (3) 竹筍加工廠受限法規，不易設置。 (4) 感染嵌紋病毒之情形漸趨嚴重。
機會(Opportunity)	威脅(Threat)
(1) 地方政府推廣活動及政策支持 (2) 藉由鄉鎮農特產展售，加深民眾對產業的印象。 (3) 周休二日休閒旅遊興起 (4) 預冷筍可延長保鮮期限由原 4 小時延至 7 天。 (5) 真空熟筍則可長期保鮮，具外銷潛力。	(1) 其他鄉鎮也舉辦節慶活動。 (2) 已有竹筍加工廠移往中南部發展。

二、北部綠竹發展新契機

綠竹的栽培，首重竹苗的選擇，種植無病毒的綠竹苗，方能持續生產高品質的竹筍，配合適宜的竹籬管理、肥料使用及產期調節是綠竹栽培成功的要訣。種苗更新部分，桃園區農業改良場輔導鶯歌區農會轄內種苗場協助，每株單價約 250 元，換算每甲地需 400 株。至熟筍加工部分，多集中至大溪竹筍加工站處理，先將洗滌乾淨的綠竹筍煮熟，冷卻後才進行真空包裝，再以蒸氣來殺菌，每斤處理費約需 30 元，以下就北部綠竹發展建立策略構想(表 6)。

表 6. 北部綠竹發展策略構想

SO 策略 (強化優點，乘勝追擊)	ST 策略 (守株待兔，利用機會)
(1) 結合地方政府及改良場共同辦理綠竹筍區域評鑑。 (2) 結合節慶活動與地方特色及觀光資源，樹立地區性產品口碑及品牌形象。	(1) 深耕農民市集，強化地區性品牌形象。 (2) 利用媒體宣傳民眾認識綠竹筍及相關加工商品。
WO 策略 (改善缺點，策略聯盟)	WT 策略 (逃避威脅，死裏逃生)
(1) 推廣無病毒綠竹苗，全面更新竹園。 (2) 加強田間機械化管理作業，避免綠竹嵌紋病藉機具傳播。 (3) 研發及輔導設置綠竹筍貯存與加工技術。 (4) 建立青農媒合管道，減低生產者高齡化之	(1) 結合餐廳飯店，形塑特色菜單，帶動產地餐飲特色風味餐點。 (2) 輔導設置竹筍加工廠並規劃各竹筍加工廠策略結盟，開拓外銷市場。

危機。	
-----	--

(一) 推動無竹嵌紋病毒綠竹篩選與母樹園建立

以北部綠竹產區為例，如五股區及八里區綠竹罹嵌紋病情形普遍，造成罹病竹筍會木質化，筍質變劣，粗硬難食，產量降低。為提升綠竹筍產量及品質，持續推動無竹嵌紋病毒綠竹篩選，及補助無病毒綠竹苗分區更新。

(二) 推動有機友善及臺灣良好農業規範生產安全安心綠竹筍

生產流程導入有機友善及臺灣良好農業規範 (Taiwan Good Agriculture Practice, TGAP)，透過導入有機友善及 TGAP 以最安全及合適之管理方式，使綠竹在最安全及友善的環境下種植生長，從種植、加工到銷售專業生產，幫消費者從田地到餐桌把關綠竹筍的營養健康。

(三) 生產及加工設備補助，鼓勵農民投入生產

綠竹筍採收後於室溫販售時，品質劣變速度快，容易失去商品價值，因此發展低溫預冷鮮筍及真空包裝熟筍，以維持品質。研擬作為如下：

1. 依強化農糧產業冷鏈及加工設施(備)補助原則協助竹筍預冷設備補助，以提升農糧產品品質、附加價值及運銷效率。
2. 發展成立區域型竹筍加工站，以農產加工廠為輔導對象，設置區域型農產品加工場，建立產銷垂直供應體系，以穩定農產品產銷，改善加工設施及產製環境，提高農產品附加價值。

(四) 結合行銷通路，落實「分段加值與服務」，打造北部綠竹筍特色品牌

本轄綠竹筍栽種面積全國最大，惟鮮筍不耐儲運，除做好保鮮處理或鮮筍加工以維持品質外，亦需結合地區品牌，打造轄內綠竹筍品牌知名度，提升附加價值並帶動整體產業發展。研擬作為如下：

1. 透過農糧署建立或輔導的農民直銷自家生產農產品場域行銷，如：農夫市集及農民直銷站、農村社區市集及小舖、交通重要據點設置的道農市集、農會超市系統或農特產品展售中心。
2. 透過都會區定期定點假日農民市集行銷：臺北希望廣場、花博農民市集及新竹縣竹北新瓦屋市集等處辦理展售料理等各項推廣活動。
3. 推動地產地銷整合行銷活動：辦理主題性、地區性及季節性地產地銷活動；透過各地田媽媽教室推廣料理活動行銷產品，建構並提高綠竹產業價值鏈各環節的服務，落實「分段加值與服務」。
4. 電子商務平台行銷：透過具社會企業及農糧署輔導新北市農會架設「真情食品館」、農委會輔導農漁會資訊中心架設之「聯合農產品網路商城」及臺灣好農、陽明山自然屋等電子商務共同行銷產品。

5. 辦理綠竹筍品質競賽，結合地方資源，帶動在地行銷，促進產品銷售。

結 語

臺灣淺山地區之綠竹栽培自發展以來，農民經常與有關單位合作，不斷研究與精進栽培產筍技術，並持續生產高品質竹筍。首重竹苗的選擇，種植無病毒的綠竹苗，並藉由導入有機友善及產銷履歷驗證方式生產，提升農產品安全性，配合適宜的竹叢管理、肥料使用是綠竹栽培成功的要訣。產銷部分，改變各筍農單打獨鬥的自產自銷或盤商現地收購，轉變為集結產銷班打團體戰，並結合地區品牌打造綠竹筍品牌知名度，發展低溫預冷鮮筍及真空包裝熟筍，做好保鮮處理或鮮筍加工以維持品質，並規劃各項竹筍加工廠策略結盟，開拓外銷市場，以提高農產品附加價值，創造農民最大收益。

參考文獻

1. 蔡敏嘉、李汪盛。桃園區綠竹筍產銷班整合與輔導調查研究。2005。桃園區農業改良場研究彙報。58:48-60。
2. 吳信郁、廖高宗、姚瑞禎、葉俊巖。2012。桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹苗繁殖體系建立與推廣。桃園區農業改良場研究彙報。72:57-65。
3. 陳財輝、王仁。2015。臺灣綠竹筍的產銷模式及市場運作初步分析。林業研究專訊。22(5):71-74。
4. 陳財輝、劉瓊霏、王仁。2015。台北五股與台南龍崎綠竹林之林分結構與生物量。林業研究季刊。37(3):209-218。
5. 郭琇真。「竹聯幫」真假筍友，你指認得出幾個？。2018。農傳媒
<https://agriharvest.tw/archives/20678>

Current Status and Prospect of green bamboo shoots produced in Northern Region of TAIWAN

Wang, An-Shih, Chiyong Tsai, Yang, Yu-Han

Northern Region Branch, Agriculture and Food Agency, Council of Agriculture,
Executive Yuan Director, Section chief, Technical Specialist

Abstract

Green Bamboo (*Bambusa oldhami Munro*) play an essential role in commercial bamboo species in Taiwan. Based on the 2019 census survey of agriculture, forestry, fishery, and animal husbandry in Taiwan, the total area in Taiwan's bamboo shoot had reached 27,324 ha. Among the main commercial bamboo, Green Bamboo was around 7,000 ha. Taiwan's northern region occupied a fantastic area of around seventy percent, the Average product around 5,000 kg to 7,000kg; the total outcome depends on rainfall, irrigation, and fertilizer management.

Bamboo Mosaic Virus generally harms the Green Bamboo of Taiwan. However, most farmer still rides the fence without using healthy (virus-free) green bamboo seedling. The cost-efficiency of non-virus farms, participate Taiwan Good Agriculture Practice produce Traceable Agricultural Product, management in bamboo stands, and fertilizer management is better than conventional farms from an economic viewpoint.

Keywords: bamboo、 *Bambusa oldhamii* Munro、 TAP (Traceable Agricultural Product)

臺北市綠竹筍產銷推廣概況

呂丘鴻 科長

臺北市政府產業發展局農業發展科

臺北市為臺灣人口密度最高的城市，看似沒有農地種植農作物，但其實在臺北市仍擁有非常多的農園及觀光農場等。尤其臺北市氣候高溫多濕，特別適合種植綠竹筍。綠竹筍性喜高溫多濕的環境，主要栽培於平地及海拔 500 公尺以下不高之山坡地，其中 5~8 月為盛產期，每隻筍子都又香又甜。

在本市行政區域中，綠竹筍主要栽植於文山區、北投區及士林區，其餘內湖區、南港區、大安區、松山區及中山區等皆有零星種植。栽植面積約達 330 公頃，年產量約 110 萬公斤。在北投地區因有平地及不同海拔高度的山坡地，農業作物豐富有特色，其中綠竹筍種植面積約 40 公頃，所生產的綠竹筍質地細嫩且甜度極高，筍香味十足。

士林地區因為位於陽明山國家公園範圍內，有著先天上地理環境的優勢，在豐沛雨量及清淨的空氣下，士林地區種植綠竹筍的面積約達 120 公頃，每年產量約 30 萬公斤。木柵地區綠竹筍栽培面積最大，約為 149 公頃，木柵地區土壤質地為壤土，有著保肥力及保水力俱佳、土壤硬度低之特性，所生產的綠竹筍肉質細嫩且滋味甜美，年產量約達 58 萬公斤，為臺北市各區之冠。

因為緯度的關係，北部綠竹筍成長速度雖較南部緩慢，但臺北市因為氣候關係，適合綠竹筍種植生長，一直以來都是有口皆碑且味甜細緻。為推廣本市綠竹筍產業，在品質方面，輔導本市主要綠竹筍產區農會辦理各項栽培技術講習及田間觀摩，並輔導農友進行綠竹筍園更新，補助推廣綠竹筍無病毒苗種植，以提升綠竹筍的栽培技術，栽培出品質優良、美味可口的綠竹筍。

此外，綠竹筍也為臺北市種植面積最廣、從事農民最多及產量最大的農作物，但也面臨農戶人力老化與缺乏同質性產地競爭的壓力，雖無轉型之急迫性，但亦須未雨綢繆!據此，本府對於綠竹筍生產之農民生產力不斷透過農會行銷推廣，也對於電子傳播媒體之運用厚植實力，透過如 facebook 之社群網路、youtube 影片撥放效益及本市四通八達之捷運及公車之交通載具等，運用媒體傳播力量，讓市民朋友充分了解台北市優質綠竹筍之采風與美味!!

另外，輔導農會辦理綠竹筍創意料理比賽及綠竹筍饗宴品嚐，推廣綠竹筍多元化料理，吸引市民多利用綠竹筍入菜，增加綠竹筍銷售量。亦將綠竹筍產業導入休閒農業，輔導農會辦理綠竹筍農業體驗一日遊活動，提供市民朋友親自採筍體驗機會，認識臺北特色農業並多面相推廣綠竹筍產業。

往年因本市各區域綠竹筍產期不一致，本市主要綠竹筍產區農會皆會各自辦理綠竹筍品質比賽，讓筍農能有互相交流與切磋技術的機會，以提升綠竹筍品質。自 106 年起本市為整合行銷綠竹筍產業，解決各區農會推廣行銷活動易造成分散且資源不集中之情形，特辦理臺北市綠竹筍季系列活動，以突顯本市綠竹筍產季特色，整合公佈全市綠竹筍活動資訊，推薦優質的臺北市綠竹筍產品給民眾，塑造臺北市優良綠竹筍品牌及口碑。並於 107 年舉辦第一屆「臺北市綠竹筍品質評鑑比賽」，第一階段農友的樣品經農藥殘留抽檢合格，才能進入第二階段由專家現場評鑑，驗證本市綠竹筍安全與質優性。

臺北市綠竹筍季系列活動共分成三大面向進行，包含「饗宴趣」、「買筍趣」及「採筍趣」。「饗宴趣」主要係由本市木柵區農會辦理千人綠竹筍饗宴，為每年極為搶手項目，常常一開放報名瞬間即時秒殺！因此開始與木柵貓空商圈餐廳結合，提供季節性的茶筍餐點，除可增加綠竹筍需求外，亦對振興貓空商圈，有極大的助益。

另外，為提供民眾一個安心採購綠竹筍的地點，於每年綠竹筍盛產期間，特別邀集臺北市的筍農前往本市花博農民市集，販售當天現採的鮮筍，能讓消費者除了吃的開心，更能吃的安心！

「採筍趣」部分，係整合本市各區農會辦理一日筍農體驗活動，由各區農會依轄區內農業特色，結合食農教育理念，分別設計不同體驗活動，共計約辦理 30 梯次，使民眾可以體驗到農家生活，藉由採筍體驗活動，讓民眾參與綠竹筍的產出過程，並使民眾能親身去現場，看到竹筍的品質與農民栽培的用心，體驗農民的辛苦。

辦理臺北市綠竹筍季系列活動期間，透過各式宣傳方式，在活動起跑前先舉辦記者會，搶先第一波宣傳，活動期間並辦理媒體採線團，邀請媒體記者親自前往筍園體驗採筍的樂趣，並安排農友接受訪問，呈現原汁原味的農家生活。今年度更與 youtube 頻道充分合作，以介紹綠竹筍創意料理為主題，行銷效益頗佳，已獲得數萬次按讚分享。其中媒體行銷更採用活潑輕鬆的介紹方式，以現今流行之 youtuber 扮演一日台北綠竹筍小農！用現摘當季新鮮綠竹筍，自製輕鬆舒爽的夏日輕食，讓民眾認識綠竹筍不再是以傳統置入式的行銷，藉由 youtuber 的高點閱率，讓民眾能更輕易認識大台北市的優質綠竹筍！

綜合以上，雖然臺北市已是個高都市化的城市，但仍存在著許多的農園、休閒農場等，在本市綠竹筍產業推廣輔導的工作上，仍是朝向增進筍農栽培管理技術，增加單位面積綠竹筍產量，優化綠竹筍品質，進而增加通路多元化，促進農民收益成長。並透過多面向的媒體宣傳行銷活動，導入休閒農業與食農教育觀念，辦理農家體驗活動，深化民眾對於臺北市綠竹筍的肯定與支持。

新北市綠竹筍產銷輔導

洪勝雄 簡任技正

新北市政府農業局

2020 新北健康三寶-綠竹筍推廣計畫

一、推廣主議題：信心經濟 新北好筍(順)

新北市是全台灣最大的綠竹筍產地，生產面積已達 2,328 公頃，年產量 1 萬 2,757 公噸，年產值將近 17 億元，成為新北市重要的綠金產業。由於幅員廣闊，各產區的綠竹筍皆有各自特殊的風味，而且田間管理採用友善耕作，並輔導取得產銷履歷、有機的驗證，並透過各項的評鑑選拔，品質嚴格把關，讓新北健康三寶-綠竹筍成為安全、優質、民眾有信心的特色農產品。

今年受到新冠肺炎疫情的影響，百業蕭條，隨著疫情趨穩，也配合到綠竹筍 6-9 月的產季，故以信心經濟、振興消費經濟為導向，透過「新北好筍(順)四部曲」，以「指尖消費、優筍嚴選、美味農業、樂活新北」四個不同面向打造新北健康三寶-綠竹筍的信心經濟，讓本市綠竹筍產業持續不墜，並重振相關產業。

二、新北好筍四部曲

(一) 首部曲：指尖消費-新北綠竹筍 e 易購 (6 月 1 日上線)

信心經濟首要是讓民眾方便消費，因此推動網路販售，整合線上平台將新北健康三寶-綠竹筍上架販售，並在局網設置「新北綠竹筍 e 易購」專區，結合相關電商平台連結，方便消費者依不同需求訂購，交易有信心。合作夥伴包括：

項目	通路平台
友善契作平台大聯盟	奧丁丁市集、真情食品館
農會	八里、五股、三峽、深坑
其它	superbuy 市集、新北果菜、紫雲農場等通路

(二) 二部曲：優筍嚴選-筍王爭霸 提昇品質 (6 月 4 日起)

新北健康三寶-綠竹筍透過評鑑比賽，不但層層把關用藥安全，也讓新北甚至各縣市筍農間的互相交流、切磋栽培技術，進而提昇綠竹筍品質，讓消費者買的放心、吃的安心，提供優質的商品讓民眾有信力去消費，因此新北市從 6 月 4 日起，陸續辦理各主要產區評鑑、新北筍王爭霸戰、以及北區五縣市比賽，讓綠竹筍的好品質持續推廣，各區的冠軍及新北筍王除了在 7 月 4 日在臺北市希望廣場的頒獎典禮統一表揚外，也會將優質好筍媒合到「新北綠竹筍 e 易購」的平台販售，增加農友收益。

1. 各產區評鑑比賽：於 6 月 4 日起由各產區辦理評鑑比賽，比賽結果透過稼日時光臉書的露出，讓大眾能更瞭解各區的特色。各區的筍王將在 7 月 4 日在臺北市希望廣場的頒獎典禮統一表揚。各區評鑑時間如下：

綠竹筍產區	辦理日期
泰山	6 月 04 日
五股	6 月 05 日
新店	6 月 08 日
八里	6 月 09 日
深坑及石碇	6 月 12 日
林口	6 月 16 日
三峽	6 月 17 日
平溪	6 月 20 日

2. 2020 新北筍王爭霸戰：於 6 月 11 日在本府 6 樓大禮堂舉行第 8 屆新北筍王爭霸戰，共計有本市轄內 15 區農會、86 位農友參賽：

農會別	參加點數	農會別	參加點數
五股區農會	14	新店地區農會	6
八里區農會	14	瑞芳地區農會	3
泰山區農會	6	淡水區農會	1

林口區農會	5	石碇區農會	1
三峽區農會	12	樹林區農會	3
深坑區農會	6	鶯歌區農會	6
平溪區農會	4	土城區農會	2
汐止區農會	3		

比賽獎項名額共 26 個，包括 12 個優等、7 個季軍、4 個亞軍、甜筍王、美筍王以及「新北筍王」，得獎者將於 7 月 4 日在臺北市希望廣場的頒獎典禮統一表揚。今年比賽亮點包括：

- (1) 擴大舉辦-今年參與人數增加至由 15 區 86 位，讓競爭更加激烈。
- (2) 全民預測新北筍王-三峽區終結去年新店地區的三連霸，今年是否連莊或換區奪冠是觀賽的重點。為炒熱爭霸戰的熱度，規劃於 6 月 3 日起在稼日時光 FB 舉辦「猜測新北筍王送冠軍筍」的活動，讓全民共同參與新北筍王的競賽。
- (3) 為符合防疫規定，取消以往在賽後辦理記者會公布結果的方式，改採線上直播方式進行，讓參與抽獎的民眾能第一時間獲知比賽結果。另於 6 月 14 日公布預測筍王的得獎名單。

3. 北區五縣市筍王比賽：北台灣是全國綠竹筍主要的生產集中區域，為提昇整體品質，桃園改良場每年都會辦理北區五縣市的綠竹筍競賽，今年訂於 6 月 15 日舉辦，由來自 25 個農會單位、110 為農友參賽，本市歷年的參賽農會及農友皆為最多，也多次獲得佳績，今年也有 14 個區、67 位農友參賽，今年的比賽結果也會透過新聞稿及稼日時光臉書貼文推廣，共同為信心經濟努力。

(三) 三部曲：美味農業-好廚 X 好筍(搭配端午節檔期)

透過美食的推廣，讓民眾有信心吃到美味的綠竹筍料理，信心經濟另一項重要工作是帶動餐飲業、食材供應商及周邊產業重新提振。

1. 知名飯店合作：

新北健康三寶-綠竹筍品質優良，更是米其林主廚心中的夢幻食材。為了讓綠竹筍料理成更多美味的特色料理供大眾享用，將與知名飯店合作「新北綠竹筍祭」，以本市綠竹筍為食材，由餐廳名廚呈現一道道的特色料理，讓新北的絕世好筍成為時尚賣點，並帶動餐廳景氣逐漸活絡。預計於 6 月 11 日新北筍王爭霸賽時透過記者會共同發佈「新北綠竹筍祭」，活動時間至 7 月底，並透過新聞稿、臉書及飯店網站發布資訊。

	飯店	綠竹筍需求量(kg)

1	將捷金鬱金香酒店	400
2	淡水福容飯店	200
3	板橋凱撒飯店	60
4	Mega50	(估算中)

2. 美味 DIY :

為讓民眾在家裡就能自行簡單料理綠竹筍美食，將邀請知名主廚或美食達人(尚在挑選)拍攝料理影片，預計於 6 月 25 日端午節前推出。

3. 延長賞味期 :

除了鮮筍外，將推廣一些綠竹筍加工品，包括筍干、脆筍、筍包、綠竹筍香腸...等，延長綠竹筍賞味期限，並增加綠竹筍附加價值。為避免與鮮筍的主要季節相衝突，相關商品預計 7 月 22 日推廣，並配合「新北綠竹筍 e 易購」上架販售。

(四) 四部曲：樂活新北-筍遊新北 FUN 假趣 (7 月 1 日起)

為了讓更多的民眾到各商圈、老街、產區消費，讓在地商家活絡，刺激消費景氣正向循環，透過全國首創的綠竹筍消費券發放、消費地展售會、以及採筍一日遊小旅行，利用暑假的檔期，把民眾帶到消費地去旅遊消費，開展信心經濟成果，振興農產品、旅遊、商圈及周邊相關的產業。

1. 綠竹筍消費券 :

利用 7 月份暑假開始的檔期，從 7 月 1 日開始與各產區商圈餐廳合作，推出「來新北吃好筍」活動，到各產區的老街、商圈指定餐廳消費滿 1,000 元，就送限量的 100 元綠竹筍消費券，折價綠竹筍的美食，可活絡在地商圈及老街消費。為讓民眾一眼就識別合作店家，將於店門口放置活動 LOGO 立牌，並製作「來新北吃好筍」地圖，提供店家資訊方便民眾索引(預計 6 月 20 日前完成)。

目前規劃合作餐廳包括：

地區	餐廳
五股	碧瑤山莊、旗竿湖農場

八里	海堤竹筍餐廳、肉和甕仔雞、佘家孔雀蛤、老漁村餐廳、香坊甕仔雞
三峽	太子農莊精緻料理、喜臨門時尚會館、綠竹鄉土雞城
深坑	陳家豆腐餐廳、好家園餐廳、老地方豆腐美食餐廳、廟前阿嘉ㄟ店、嘉義閣、豆腐娘、茴味餐廳
新店	白金花園酒店
平溪	福昌餐廳
鶯歌	市民農園餐廳

2. 好筍搶鮮送：

- (1) 聯合展售會：於 7 月 4 日、5 日兩天在臺北希望廣場舉辦各區評鑑及新北筍王爭霸戰的頒獎典禮和聯合展售行銷，在大臺北消費地推廣新北綠竹筍。
- (2) 三峽農特產品展售：由三峽區農會於在北大特定區舉辦「2020 三峽農特產品聯合行銷推廣活動」，並進行包括三峽在地綠竹筍、碧螺春、蜜香紅茶等各獎項頒獎，今年因疫情影響，原訂 6 月 17-18 日延至 8 月 15-16 日辦理。

3. 採筍一日遊-田間廚房：

延續本局農業小旅行主題「來去農家 DO 一日」，與在地農家合作，並結合歷屆新北筍王出產的「新北好筍」，帶領民眾到農家，體驗「新北好筍」筍園管理及農友採筍的過程，從中了解農業生產的辛勞進而體會惜食的觀念。此外，也結合田間廚房及周邊農家私房景點，讓大家有吃又有的玩，刺激產區的旅遊消費。預計 7 月 9 日起在各產地辦理（五股、八里、平溪、深坑、石碇），帶著民眾體驗採筍樂遊趣。

三、媒體規劃(詳如輿情表)

(一) 新聞稿宣傳

1. 新北綠竹筍 e 易購資訊。
2. 展售會、來新北吃好筍、採筍一日遊等活動。
3. 新北筍王預測抽好禮活動及比賽結果。
4. 異業結盟-與餐廳及飯店合作推廣。
5. 特殊人物故事。

6. 簡易料理自己做。

(二) 影片拍攝

1. 產品行銷：產季開始，介紹綠竹筍安心安全的生長過程，及「新北綠竹筍 e 易購」的購買方式 (預計 6 月 1 日露出)。
2. 美味農業：將邀請知名主廚或美食達人(尚在挑選)拍攝料理影片，教導民眾在家自行 DIY 料理簡單的綠竹筍美食，預計於 6 月 22 日端午節前推出。

(三) 臉書貼文互動

1. 產季開始：介紹綠竹筍生長過程、新北市主要產區、購買方式。
2. 新北綠竹筍 e 易購資訊。
3. 展售會等活動宣傳及花絮。
4. 各產區評鑑比賽結果。
5. 新北筍王預測抽好禮活動。
6. 新北筍王評鑑結果網路直播。
7. 簡易料理自己做。
8. 異業結盟-與餐廳及飯店合作推廣。
9. 綠竹筍消費券活動介紹。
10. 田間廚房-採筍一日遊報名資訊及花絮
11. 特殊人物故事。

五、農會合作夥伴

五股區農會主辦，八里、三峽、深坑、新店、林口、泰山、平溪、石碇、鶯歌、樹林、土城、淡水、瑞芳、汐止等各產區農會協辦。

桃園市綠竹筍產銷輔導

初夏的綠寶石～桃園市的綠竹筍推廣活動

胡淑芬 專門委員

桃園市政府農業局

一、本省竹筍產業

台灣常見筍有麻竹筍、綠竹筍、桂竹筍及烏殼綠竹筍。其中麻竹筍纖維多，和桂竹筍一樣，主要加工製成筍乾、桶筍等；另一種烏殼綠竹筍，因口感細嫩媲美綠竹筍而聞名，主要種在雲林和嘉義。北部地區的「綠竹筍」是夏令當季的農產品，每年 5 月中旬開始隆重登場，6 月是最美味的季節。綠竹筍脆嫩甘甜，常被用在涼拌，低脂高纖，是美食也是最佳減肥聖品。

以 108 年度統計資料為例，台灣各縣市竹筍種植面積 27,000 公頃，北台灣以綠竹筍為大宗，約計 7,000 公頃，佔台灣產筍總面積近四分之一(表一)。

表一：108 年度台灣各縣市竹筍產量

縣市名稱	種植面積 公頃	收穫面積 公頃	每公頃收量 公斤	收量 公斤
新北市	3,092.83	3,023.71	4,898	14,809,293
宜蘭縣	236.13	236.13	15,236	3,597,748
桃園市	867.35	866.40	6,704	5,808,041
新竹縣	347.37	346.97	6,303	2,187,085
苗栗縣	2,421.70	2,421.70	9,113	22,070,150
台中市	1,132.70	1,130.92	10,179	11,512,056
彰化縣	302.86	302.86	15,131	4,582,540
南投縣	2,241.77	2,241.77	8,052	18,051,384

縣市名稱	種植面積 公頃	收穫面積 公頃	每公頃收量 公斤	收量 公斤
雲林縣	3,931.97	3,928.53	15,206	59,736,351
嘉義縣	5,027.13	4,939.63	6,847	33,819,417
台南市	3,856.34	3,853.95	9,939	38,304,957
高雄市	1,784.78	1,784.78	11,302	20,170,742
屏東縣	383.29	382.75	12,263	4,693,839
台東縣	233.61	233.61	6,176	1,442,775
花蓮縣	784.71	777.18	4,673	3,631,513
基隆市	138.42	138.42	4,540	628,406
新竹市	13.61	13.61	5,943	80,878
嘉義市	82.04	82.04	9,499	779,278
台北市	444.44	444.44	4,605	2,046,460
金門縣	1.53	1.53	3,597	5,504
合計	27,324.58	27,150.93	9,133	247,958,417

二、桃園市綠竹產業概況

桃園市綠竹筍產量，主要集中於五個區：種植面積最高的是大溪區(556 公頃)，其次為復興區(144 公頃)，繼之為蘆竹區(68 公頃)；至於龜山及龍潭區面積均低於 50 公頃，全市面積總計 863 公頃(表二)。

表二：桃園市各區綠竹筍產量

作物別	鄉鎮別	種植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	每公頃收量 (公斤)	收量	已收百分比	已收量
*403 竹筍	合計：	863.24	862.82	0	0	0%	0
	01 桃園區	4.06	4.06	0	0	0%	0
	02 中壢區	2.14	2.14	0	0	0%	0

03	大溪區	556.03	556.03	0	0	0%	0
04	楊梅區	2.35	2.35	0	0	0%	0
05	蘆竹區	68.85	68.85	0	0	0%	0
06	大園區	1.60	1.60	0	0	0%	0
07	龜山區	41.94	41.94	0	0	0%	0
08	八德區	6.63	6.63	0	0	0%	0
09	龍潭區	27.24	26.89	0	0	0%	0
10	平鎮區	4.33	4.26	0	0	0%	0
11	新屋區	1.47	1.47	0	0	0%	0
12	觀音區	2.07	2.07	0	0	0%	0
13	復興區	144.53	144.53	0	0	0%	0



好吃綠竹筍五原則：「白」、「彎」、「短」、「肥」、「像牛角」，北台灣每年於5月中旬開始生產，6月產量最多、最好吃，到8月竹筍產量開始變少，9月則因溫度降低產量縮減。

桃園各農會會選擇竹筍季初時舉辦活動彰顯品質及行銷。茲就桃園市109年度綠竹筍行銷活動，包含大溪區、龜山區及蘆竹區等三區，其辦理相關情形簡單分析如下。

壹、大溪場次

- 一，名稱：109年度大溪農特產嘉年華-風華再現活動
- 二，時間：8月15~16日
- 三，地點：大溪山豬湖
- 四，舉辦形式：竹筍及韭菜評比，農特產品展售、健行
- 五，經費分配比例：

北部地區綠竹產業發展研討會

總經費	213 萬
場地布置	44 萬
筍農參賽	12.5 萬
宣傳(推廣展示及食農教育雜支)	156.5 萬

龜山區優質安全綠竹筍 展示競賽會

六、實況照片



圖 1. 大溪區農特產嘉年華-風華再現及表揚活動

貳、龜山場次

- 一、名稱：109 年度龜山區優質安全綠竹筍展示競賽會
- 二、時間：6 月 18 日
- 三、地點：龜山農會
- 四、舉辦形式：展示賽及創意料理
- 五、經費分配比例：

總經費	29 萬
創意料理	4.2 萬
筍農參賽獎金獎牌評審	13.5 萬
包裝資材	8 萬
誤餐雜支	3.3 萬

六，實況照片



圖 2. 龜山區綠竹評鑑及表揚等活動

參、蘆竹場次

一，名稱：109 年度優質綠竹筍評鑑活動

二，時間：6 月 10 日

三，地點：蘆竹農會

四，舉辦形式：竹筍評比

五，經費分配比例：

總經費

11 萬 7,600 元

六，實況照片

北部地區綠竹產業發展研討會



圖 3. 蘆竹區綠竹評鑑活動

三、他山之石可以攻錯

1. 綠竹大多於六月辦活動。
2. 農民多表示樂於參加各區活動以提升價格(參與比賽也是樂趣)。
3. 原則上無需太多經費就可熱鬧舉辦活動。
4. 各區農會辦理的活動都有兼顧照顧農民及推廣食農教育或行銷農產品
5. 北部地區綠竹筍除桃園市外，主要產區位還有基隆市及新北市三峽區、五股區、八里區、新店區、深坑區、林口區、平溪區；台北市木柵區、南港區、北投區、內湖區；新竹縣寶山鄉、竹東鎮及苗栗三灣鄉等部分地區。

特別感謝桃園區農業改良場每年辦理北區竹筍品質競賽，讓競賽能跨出桃園互相比較，並同時增加綠竹筍產季的知名度刺激消費。

珍惜幸福的台灣

歐洲的類似產品如圖 4。



圖 4. 國外相關產品

四、思考如何好好的行銷綠竹筍

(一) 最大需克服的困境

竹筍一旦冒出地面、受到陽光照射，便會產生「紫杉甙醣苷」(Taxiphyllin)，即苦味來源。離土越久，綠竹筍的「紫杉甙醣苷」就越來越多，漸漸產生苦味，纖維老化，甜度及口感都受影響。所以買回家後立即帶殼煮熟冷藏保存最好（殺菁處理）。或先把綠竹筍底部較老的地方削掉一點，塗上少許鹽巴，用濕餐巾紙將底部包起來，用保鮮膜包好放進冰箱冷藏保存，這樣可以幫助保持水分，但還是要儘早料理食用。

正因竹筍的特性，通常竹筍通路為傳統市場(早市)、臨時市集或風景區周邊道路旁，也有些爭取到固定消費通路宅配；進入行口或批發市場機會相對小。

圖 5 為近一年半綠竹筍批發市場行情趨勢，108 年 5 月每公斤 118.1 元，且於 6 月 16 日每週達 167.3 公噸為最高，至一年後 109 年 5 月 10 日及 8 月 23 日批發價介於 114.6~116.1 元之間，顯示市場行情極為不錯與穩定。

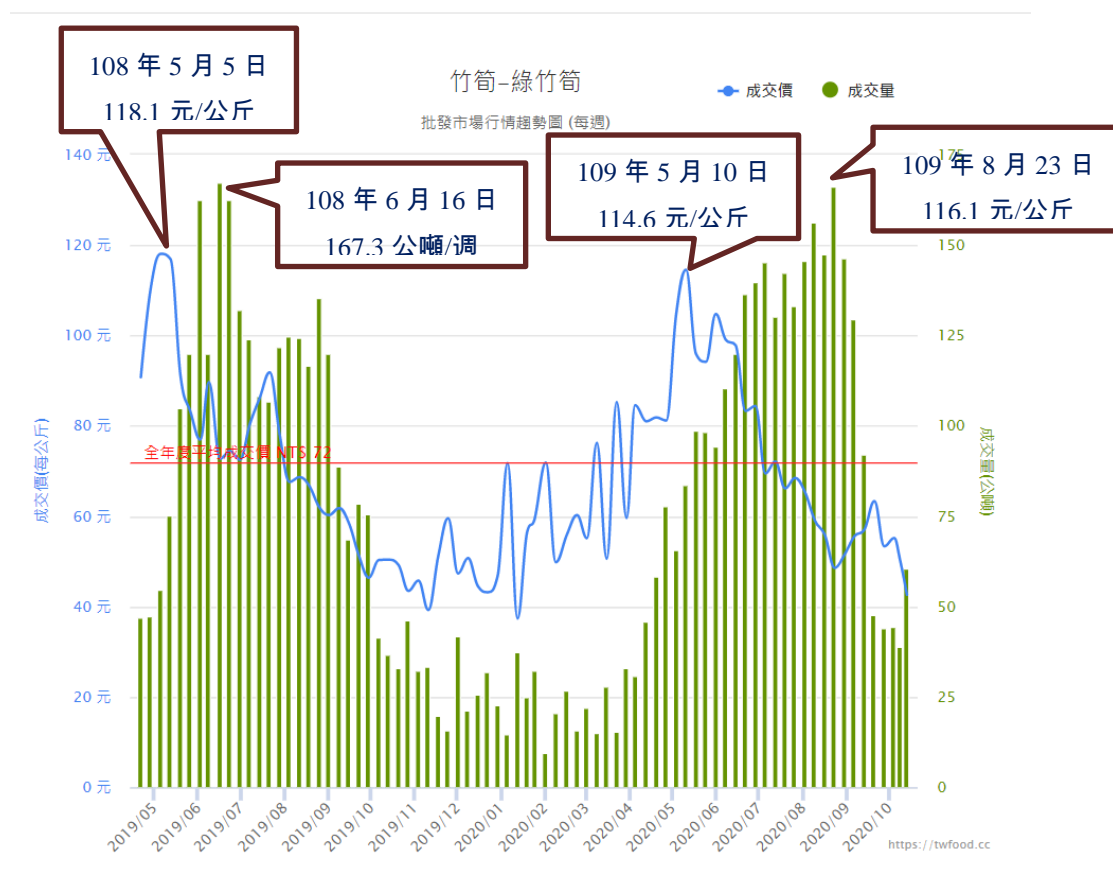


圖 5. 近一年半綠竹筍批發市場行情趨勢

(二) 可能的因應方案(歡迎大家一起討論)

1. 持續舉辦地方、縣市及區域級競賽，以提升農民參與率。
2. 競賽活動多補助資材增加附加價值(質感有助名人行銷)。
3. 競賽處應選擇人潮聚集處(如結合大型活動，設於大樓社區集中處、風景區、知名早市或連鎖超市...)。
4. 除公開表揚獎狀及獎金外，予以肯定農民工作辛勞，另可設計可移動式大榜單供行銷推廣用。
5. 得獎產品認證，豐產季節政府協助行銷，建立取貨點，保障通路。
6. ...

綠竹筍評鑑結果對應栽培技術之分析檢討

王斐能

行政院農業委員會桃園區農業改良場助理研究員

fnwang@tydais.gov.tw

摘要

綠竹筍評鑑分為 1.外觀色澤、2.柔嫩度、3.糖度、4.官能品評或風味，共計四項，或將第四項刪除，每項目所占百分比因地區而異，可以符合各地區想要的標準去修訂。外觀色澤及官能品評或風味兩項受個人主觀評分影響，平均成績約 70%~80%之間。柔嫩度平均值介於 5.9~7.0 單位、標準差在 0.6~1.4 單位、糖度平均值 6.3~7.1 °Bx、標準差在 0.2~0.4 °Bx。以總分來看，柔嫩度對分差影響比糖度來得大。總成績平均最高是泰山評鑑 86.0 ± 4.7 分，次高為北區評鑑 83.4 ± 6.2 分。比賽樣品差異度較高會降低平均值及標準差，反之則提高平均值。

關鍵字：綠竹筍、評鑑。

前言

本場自民國 94 年起辦理北部地區優質安全綠竹筍評鑑活動至今已邁入第 16 屆。北部地區綠竹筍評鑑範圍涵蓋本場輔導之基隆市、臺北市、新北市、桃園市及新竹縣，共計 25 個綠竹筍主要產地之地區農民與農會共襄盛舉。每年 6 月份在臺北市、新北市及各地區農會自辦綠竹筍評鑑約 18 場次。評分項目包括外觀色澤、柔嫩度、糖度、官能品評等，每項佔分比例依各地規範而異。但由於競爭激烈，若無法在每個項目都維持高分，很難進入最後冠亞軍名單之內。參賽經驗豐富的農友會特別研究分數差異，將缺失部分作為下次改善目標，挑選比賽用筍就需要多下功夫。臺灣有很好的栽培技術生產高品質綠竹筍，綠竹筍甜度比較高的秘訣在陽光充足、少雨水、施用有機質肥料及產筍期多施鉀肥都有助甜度增加。得天獨厚的土壤優勢也影響了品質。不同土壤對肥料需求不一樣，適地適種去調整肥料的施用顯得很重要。柔嫩度雖受到栽培技術影響，但影響更大的是採筍時下刀的位置，離筍尖愈遠硬度愈高。各鄉鎮地區因為栽培習慣不同，有些會下刀在老化的纖維部位，這樣必然難以在柔嫩度取得高分。本篇分析報告探討 94 年起辦理北部地區優質安全綠竹筍評鑑迄今各項評分數據與栽培管理之關係。期望追求高品質綠竹筍競賽的同時回歸栽培技術層面提升，要怎麼收穫先要懂得怎麼栽培。

材料與方法

一、材料

109 年新北市政府、基隆市農會、木柵區農會、三峽區農會、五股區農會、林口區農會、深坑區農會、新店地區農會、八里區農會、平溪區農會、泰山區農會、龜山區農會、蘆竹區農會、大溪區農會、寶山鄉農會之各地區綠竹筍評鑑及 109 年北部地區優質安全綠竹筍評鑑等，共計 793 筆資料分析。蒐集 94 年起北部地區優質安全綠竹筍評鑑歷屆統計資料。儀器設備有硬度計及糖度計。

二、方法

外觀色澤及風味成績由審查委員依據個人專業知識評分，形狀正常均一、基部切口平整、無出青、無病斑、無蟲害者給高分，形狀不良、切口不平整、有病斑、蟲害酌予扣分；新鮮潔白、籜片顏色均勻、無褐化、切開生長點無劣變、新鮮富原味者給高分，有褐化、有異味、鮮度不夠酌予扣分。10 支綠竹筍整體表現綜合判定，委員各自評定後取平均值計算。柔嫩度及糖度為抽樣調查。硬度計操作方法：左手持樣本置於腰間，右手以硬度計穿刺綠竹筍基部中心點。硬度讀值，小於 5.5 kg/cm² 給滿分，大於 7.5 kg/cm² 給 15 分；每減 0.1 kg/cm²，分數增 0.75 分。糖度測定前處理：將抽樣綠竹筍剖半對切，取生長點下 1 cm，切取約 5 g 三角形筍塊，以榨汁器榨汁再以糖度計測定。7.0 °Bx 以上者為滿分，未達 5.0 °Bx 者 15 分，5.0 °Bx 以上每增加 0.1 °Bx，分數增加 0.75 分。

結果與討論

一、各地區評鑑標準

表 1. 各區評鑑分項及占分比範例

主辦單位	外觀色澤	柔嫩度	糖度	官能品評	色澤風味
泰山農會	25%	25%	25%	25%	---
新店農會	25%	25%	25%	---	25%
八里農會	25%	25%	25%	---	20% *
五股農會	30%	25%	20%	---	25%
臺北市農會	35%	30%	35%	---	---
新北市政府	50%	25%	25%	---	---
桃園場 108 北區	25%	25%	25%	25%	---
桃園場 109 北區	40%	30%	30%	---	---

*八里農會色澤風味少 5% 分數為標章認證評分

108 年度之前北區優質安全綠竹筍評鑑共計四項，1.外觀色澤、2.柔嫩度、3.糖度、4.官能品評，每項目占分 25%。唯一相同標準的僅有泰山農會，主要在於官能品評須現場蒸煮綠竹筍，剝殼後放冷，再切丁及擺盤，過程繁瑣且須大量人力投入。參賽樣本愈多愈難執行，泰山農會每年參賽數不到 20 件，尚可比照北區模式進行評鑑。部分農會調整用色澤風味取代官能品評項目，維持四項目各占分 25%。色澤風味計分方式是觀察對半剖開的筍肉，用嗅覺及視覺取代味覺來評斷竹筍是否好吃。此方法雖然無法完全取代味覺，但足以區分食用優劣差異性，又可減少評鑑作業時間，大多數農會採用。五股農會微調占分比例：減少糖度 5% 而增加外觀 5%。雙北的評鑑則是直接刪去了官能品評和色澤風味項目，臺北市農會將 1.外觀色澤、2.糖度、3.柔嫩度等三個項目平均分配，前兩項 35%，柔嫩度 30%。新北市政府則是將色澤風味併入外觀色澤占總分 50%，糖度及柔嫩度維持 25%，這樣的標準在外觀上會占有較重比例，漂亮的筍容易取得較佳名次。109 年北區優質安全綠竹筍評鑑因應新冠肺炎病毒取消官能品評，調整 1.外觀色澤 40%、2.柔嫩度 30%、3.糖度 30%，在外觀色澤項目較臺北市農會高 5%，但較新北市政府少 10%。占分比例只是競賽遊戲的規則，可以符合各地區想要的標準去修訂，重點在評分公平與公正。參賽者應先瞭解占分比及各項規則，再擬定挑選綠竹筍的策略。例如北區評鑑有規定 10 支筍重量應介於 3~4.2 公斤範圍內，過輕或過重都扣總成績 5 分。但每年都有大約 4~8 位疏忽的參賽者被扣分，總成績 5 分可以掉落 20 個名次左右，就直接與獎項無緣了。

二、109 年各地區評鑑分數

表 2. 今(109)年各區評鑑分數平均值統計

區域/件數	外觀色澤	柔嫩度 kg/cm ²	糖度 °Bx	品評/風味	總分(最高)
泰山/ 16	20.2 ±1.9	6.3 ±0.9	7.1 ±0.4	20.5 ±1.2	86.0 ±4.7(92.3)
新店/ 60	15.2 ±3.2	6.8 ±1.0	6.6 ±0.3	16.2 ±3.4	74.3 ±7.5(93.5)
八里/ 53	14.0 ±2.8	6.1 ±0.6	6.7 ±0.2	14.2 ±2.8	72.1 ±6.9(95.0)
深坑/ 80	16.3 ±1.5	6.2 ±0.9	6.3 ±0.2	16.4 ±1.5	76.1 ±4.4(86.5)
龜山/ 57	17.3 ±1.9	6.4 ±1.0	6.8 ±0.3	17.4 ±2.1	80.7 ±4.5(93.3)
平溪/ 28	18.0 ±2.0	6.5 ±0.9	6.6 ±0.2	18.2 ±1.8	79.2 ±5.0(89.8)
大溪/ 70	18.0 ±2.0	7.0 ±1.4	6.4 ±0.3	18.6 ±1.7	72.8 ±5.9(86.0)
寶山/ 35	16.2 ±3.1	7.0 ±1.1	6.8 ±0.4	16.1 ±2.8	76.2 ±7.1(98.1)
新北/ 86	36.1 ±3.2	6.3 ±0.9	6.7 ±0.4	---	80.8 ±4.9(90.3)
蘆竹/ 44	36.4 ±2.6	6.2 ±1.0	6.3 ±0.2	---	79.1 ±4.4(91.0)
北區/106	31.8 ±1.5	5.9 ±0.6	6.5 ±0.3	---	83.4 ±6.2(93.1)

三峽/ 95	27.8 ±2.4	6.6 ±1.0	6.6 ±0.3	---	77.0 ±6.7(91.8)
林口/ 63	25.4 ±2.8	5.9 ±0.7	6.7 ±0.3	---	80.1 ±7.3(97.6)

109 年各鄉鎮地區評鑑分數平均值統計如表 2 所示：外觀色澤因地區占分比例不同，數值差異較大。泰山農會至寶山農會此項占分 25%，平均值最低為八里 14.0 分、最高為泰山 20.2 分。新北市政府及蘆竹農會此項占分 50%，平均值皆為 36.1~36.4 分之間，約略總分的七折。北區評鑑與三峽農會、林口農會此項占分 40%，七折為 28 分，三峽平均 27.8 最接近，林口平均 25.4 分較低，而北區評鑑平均 31.8 分最高。外觀色澤為個人主觀項目，容易因為評審喜好變動較大，或者因為整體參賽者送來的竹筍優劣差異過大而影響。北區評鑑因範圍大，參賽者皆為地區選出的佼佼者，外觀整體性會較佳。八里的評鑑最低 14.0 分則可能優劣差異懸殊而拉低了平均。

柔嫩度及糖度分別為硬度計和糖度計精密儀器測量，雖然不具個人主觀意見，但抽樣 1 支筍為代表(北區評鑑抽 2 支)，含有些許運氣成分。整體而言，柔嫩度標準差在 0.6~1.4 單位、糖度標準差在 0.2~0.4 °Bx。各地區結果皆一致，顯示糖度這個項目差異比較小。糖度平均值介於 6.3~7.1 °Bx，計分標準則是 5~7 °Bx，超過 7.0 給滿分，大都落在高分區段。對總分來看，糖度的分差影響相當有限。例如泰山評鑑平均值 7.1 ± 0.4 °Bx，就是平均一半的人拿滿分 25 分，變成基本分數而區分不出好壞。又例如糖度平均最低的深坑評鑑 6.3 ± 0.2 °Bx，平均在中上等，滿分可能很少，但標準差只有 0.2 單位，顯示大家的結果差不多。 ± 0.2 單位換算總分大約只差 2 分。柔嫩度平均值介於 5.9~7.0 單位，計分標準是 5.5~7.5 單位，落在中間區段且標準差較大顯示樣品差異大，對總分來看，柔嫩度的分差影響會比糖度來得大。舉例大溪評鑑平均值 7.0 ± 1.4 ，表示範圍在 5.6~8.4 之間，有些人此項滿分(25)也有些是最低分(15)，總分可以拉開到 10 分。北區評鑑柔嫩度平均 5.9 ± 0.6 最佳，平均落在中上， ± 0.6 單位換算總分大約差 4~5 分。

部分地區有色澤風味分項，占分 25%，各區評鑑平均值在 14.2~20.5 分之間，平均值最低為新店評鑑 14.2 分、最高為泰山 20.5 分(官能品評)、次高為大溪評鑑 18.6 分，約略總分的七折至八折間。此項跟外觀色澤一樣為個人主觀項目，容易因為評審喜好變動較大。這兩個項目具有高度相關性，泰山評鑑都較高而八里評鑑都較低，主要在評審團一開始對分數分布的共識，期望分數基準點在哪個區段。新北市政府評鑑將色澤風味併入外觀色澤占總分 50%，可以節省評鑑時間。保留分項或合併各有優缺點，還是需要考量各地區評鑑模式來選擇。

總成績平均最低是八里評鑑 72.1 ± 6.9 分，由前面分項得知 53 個比賽樣品參差不齊，級距會拉開。總成績平均最高是泰山評鑑 86.0 ± 4.7 分，因為各分項都高自然總分最高。北區評鑑總分平均值 83.4 ± 6.2 分獲得次高的數據，競爭激烈是主要因素。各區冠軍成績落在 86.0~98.1 之間，最低 86 分的冠軍是總成績平均次低的大溪評鑑 72.8 ± 5.9 分。最高 98.1 分冠

軍是來自寶山評鑑，該區總分平均 76.2 ± 7.1 並不突出，顯示冠軍相當優異。總成績平均最高的泰山評鑑冠軍只有 92.3 分，多平均值 6.3 分而已，是冠軍距離平均最小的，競爭很激烈，或者也可以說泰山筍農的平均水平都很高。八里評鑑冠軍 95 分多平均值 22.9 分，是冠軍與平均值差最大的，也再次顯示比賽樣品差異較高。

表 3. 北區評鑑歷屆冠軍及所屬單位

年度	所屬單位	得獎人	年度	所屬單位	得獎人
94	三峽區	賴夫達	102	基隆市	陳保家
95	新店區	張慶隆	103	大溪區*	簡麒麟
96	大溪區	江正憲	104	五股區	吳國池
97	木柵區	周良銓	105	新店區*	張慶隆*
98	士林區	張盛玄	106	深坑區	黃金城
99	復興區	魏裕宸	107	深坑區*	黃金城*
100	新店區*	張慶隆*	108	龜山區	吳梁和
101	八里區	王進興	109	五股區*	吳國池*

*獲冠軍獎兩次以上得主共 3 人(張慶隆、黃金城、吳國池)

表 3 列出北部地區優質安全綠竹筍評鑑開辦 16 屆以來的歷屆軍，共計產生 12 位冠軍得主，其中以新店區張慶隆在 95 年、100 年及 105 年獲獎 3 次最多。深坑區黃金城連續 106 及 107 年獲冠軍頭銜。五股區吳國池則是 104 及 109 年奪得頭銜兩次。以上 12 位冠軍在其他年度也是常拿高分，因此比賽的栽培技術相當重要。若以地區來算，16 屆以來的 12 位歷屆冠軍分別來自 11 個鄉鎮，大溪區曾有 96 年江正憲及 103 年簡麒麟奪冠。由於冠亞軍的分差可能在 1 分以內，獎落誰家真的很難預測，各地區都有栽培技術純熟及比賽經驗豐富的老手，各別分項都必須取得高分才有奪冠機會。

三、栽培管理改善評鑑成績

由先前結果得知外觀色澤為評鑑占分比例較重要之項目，單就 1 支筍而言：須挑選肉質肥厚、形狀帶彎曲度、基部切口平整、無出青、無病斑、無蟲害、新鮮潔白、擰片顏色均勻、無褐化、切開生長點無劣變。就整體美觀來說：10 支筍整齊度相當重要，1 支筍就會造成美觀影響。因此，栽培面積廣且正值量產期的筍園具備優勢。栽培管理上，選用無病毒種苗，每年依照週期性管理，適時補充肥料及水分，竹欖樹勢管理等都可以提高竹筍品質。

109 年北區評鑑結果：106 件樣本柔嫩度與糖度關係如圖 1。依據分布情形顯示：硬度高的綠竹筍甜度有下降趨勢，反之，較嫩的綠竹筍通常也比較甜。柔嫩度在栽培管理上應給予充足水分灌溉，具備供給水源的竹園具備優勢。長期乾旱不利綠竹生長產筍，有灌溉設施亦可提高產量。根據觀察發現：採收刀工及習慣影響更大。大溪區及寶山鄉柔嫩度平均值皆為 7.0 單位，普遍看到採收習慣留基部較長。切筍位置愈深硬度愈高，也容易傷到芽眼。反之，切筍位置太淺會減少產量以及改變筍型，但嫩度會比較好。糖度除了栽培管理給予充足養分外，產筍期提高鉀肥有益甜度增加。竹叢樹型充分照射陽光進行光合作用、清除側芽減少養份浪費、固定行株距等都有益提高品質。天候因素也會影響結果，泰山區評鑑平均糖度高達 7.1 °Bx 滿分，比賽前幾日都是風和日麗的天氣。有些鄉鎮比賽剛好遇到連續陰雨天，實務上就發現平均糖度都下降情形。採收前幾天勿過度灌溉，可以減少糖分被稀釋效應。若以冷鏈保鮮觀念來看，清晨採收後立即冷藏，減少呼吸氧化作用，亦可減少糖分消耗。

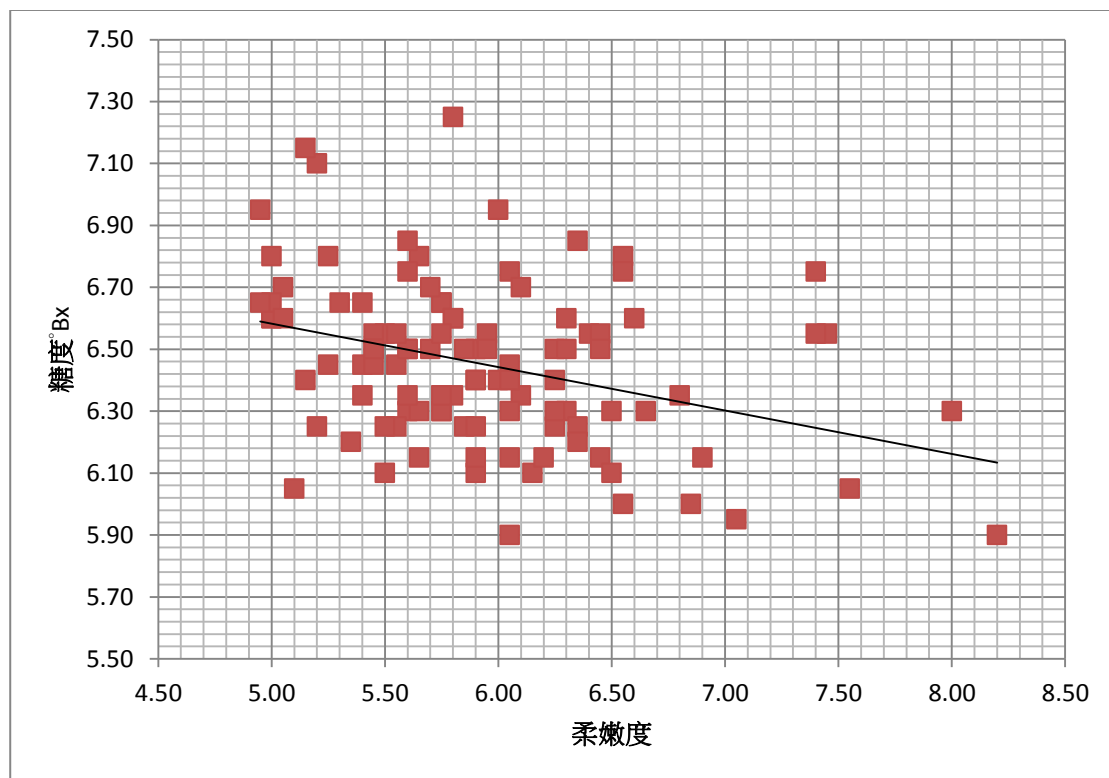


圖 1. 今(109)年北區評鑑柔嫩度與糖度關係

參考文獻

1. 張進益。1995。不同灌溉方式及填加物對綠竹筍產量與品質之影響。蔬菜作物試驗研究彙報 5: 246-251。
2. 張進益。2000。北部地區綠竹筍留母株數及株齡對產量及產期之效應。桃園區農業改良場研究彙報 41: 51-53。
3. 楊長職。1994。綠竹側枝地插育苗技術的研究。竹子研究匯刊 13(3): 44-47。
4. 饒麥玲。2000。食用竹筍中氰酸含量之探討。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
5. 呂錦明。2001。竹林培育及經營管理。林業叢刊第 135 號。行政院農業委員會林業試驗所出版。
6. 劉廣泉、顏勝雄。2009。綠竹栽培管理技術。桃園區農業技術專輯第 2 號-綠竹筍專輯。p.4-4。
7. 顏勝雄。2010。綠竹筍產業概況。行政院農業委員會桃園區農業改良場特刊 36: 1-3。

Analysis and Review of Green Bamboo Shoots Evaluation Results Corresponding to Cultivation Techniques

Fei-Neng Wang

Assistant Researcher, Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, COA, Executive Yuan
fnwang@tydais.gov.tw

Abstract

Green bamboo shoots evaluation is divided into 1. Appearance and color, 2. Softness, 3. Sugar content, 4. Sensory evaluation or flavor, a total of four items, or delete the fourth item. The percentage of each item varies from region to region. The standards required by each region are revised. Appearance, color and sensory evaluation or flavor are affected by personal subjective scores, and the average score is between 70% and 80%. The average tenderness is between 5.9 and 7.0 units, the standard deviation is between 0.6 and 1.4 units, and the average °Bx content is between 6.3 and 7.1 °Bx. , The standard deviation is between 0.2 and 0.4 °Bx. . In terms of total score, tenderness has a greater impact on score difference than sugar content. The lowest average score is 72.1 ± 6.9 points in Bali Evaluation, the highest is 86.0 ± 4.7 points in Taishan Evaluation, and the second highest is 83.4 ± 6.2 points in North District Evaluation. The higher the difference of the competition samples will reduce the average value and standard deviation, otherwise it will increase the average value.

Key words: Green bamboo shoots、 evaluation.

桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹苗繁殖 體系建立與推廣

吳信郁^{1*}、廖高宗²、姚瑞禎³、葉俊巖⁴

¹ 桃園區農業改良場副研究員

² 農糧署中區分署雲林辦事處課員

³ 桃園區農業改良場助理研究員

*聯絡作者，電子郵件：hsinyuh@tydais.gov.tw

摘 要

本研究旨在建立與推廣桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹苗繁殖體系。2010-2015 年調查發現，北部地區綠竹主要栽培區綠竹嵌紋病毒病率高達 80-100%，該病毒已成為嚴重危害綠竹生長、竹筍產量及品質的病害。竹嵌紋病毒主要藉由耕作農器具操作時之機械性傳播，利用無竹嵌紋病毒綠竹種苗全面更新，將可達到病害防治之目的。本場自 2003 年起利用目測及配合酵素結合免疫吸附法(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)篩選健康綠竹，2005 年將無竹嵌紋病毒之母樹種植於桃園市新屋區本場，建立母樹園。2010 年於桃園市復興區設置無病毒綠竹示範園一處，示範區栽植桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹苗，對照區栽植罹竹嵌紋病毒綠竹苗，並於 2011-2013 年比較二至及四年生示範區與對照區之綠竹筍產量、產值及品質差異，結果顯示，二年生示範區較對照區提早 12 天採筍，總產量可提升 1.34 倍，總產值增加 1.42 倍；三年生示範區較對照區提早 8 天採筍，總產量可提升 1.45 倍，總產值增加 1.55 倍，四年生示範區較對照區提早 17 天採筍，總產量可提升 1.4 倍，總產值增加 1.5 倍，且無竹嵌紋病毒綠竹筍品質優於罹竹嵌紋病毒者。

關鍵字：竹嵌紋病毒、酵素結核抗體檢定法、無病毒種苗

前 言

台灣綠竹栽培面積超過 8,000 公頃，主要集中於新竹以北地區，佔全國之 70%，栽培面積依序為新北市、桃園市、新竹縣、台北市及基隆市(顏，2010)。根據葉 1991-1998 年間於新北市五股區、八里區、桃園市大溪區及復興區等地區調查綠竹嵌紋病毒病罹病率約為 15-30%，但 2000-2002 年罹病率竟暴增至 65-98% (葉，2010)；鄭和葉 2002 年調查新北市五股區綠竹嵌紋病毒病罹病率高達 100%，綠竹嵌紋病顯然已成為影響北部地區綠竹筍產量及品質

的最大病害(鄭和葉, 2002)。

台灣有關竹類病毒病害之報導始於 1973 年中興大學陳大武教授之研究, 並定名為麻竹褐條病, 隨後雷和蘇 (1976) 發現竹類品種中以綠竹最易罹病, 麻竹及烏腳綠竹次之, 刺竹及長枝竹為抗病(雷和蘇, 1976); 1977 年 Lin et al.報導巴西泰山竹(*Bambusa vulgaris*)及蓬萊竹(*B.multiplex*)嵌紋病的病原命名為竹嵌紋病毒(Bamboo mosaic virus, BaMV); 林等人(1979)、周(1980)、陳(1985)、謝(1986)、Lin et al.(1993)、陳和盧(1995;2000)陸續對台灣竹類竹嵌紋病進行調查與研究。陳和盧(1995)由全省 20 縣市 13 種竹類竹嵌紋病株上獲得 83 個病毒分離株, 96%病毒粒子為長絲狀, 大小 480-500 x 15 nm, 並確認其病原為竹嵌紋病毒(BaMV), 60(品)種竹類中, 有 2 屬 14(品)種受竹嵌紋病毒為害, 且以蓬萊屬(*Bambusa*)的 13(品)種居多。

綠竹嵌紋病的罹病葉呈現黃綠色相間之長條型嵌紋, 尤其以心葉最為明顯, 幼竹之竹殼及桿有明顯之綠與黑褐色相間嵌紋, 並間雜褐色條斑, 亦稱為褐條病; 罹病竹筍組織木質化, 品質劣變, 粗硬難食, 俗稱「筍釘」, 病筍或成竹橫斷面有時可見黑色或褐色小點, 又稱「臭香筍」。本病主要藉器械傳播, 曾接觸病筍之採筍刀、肥培管理鋤具或病株與健株間葉片的摩擦等, 可將病毒從病株傳染到健株, 亦容易隨罹病竹苗長距離傳播。由於綠竹嵌紋病毒在植株體外相當穩定, 會在受污染之器械殘存數月之久, 傳播能力相當強(周, 1980; 陳, 1985; 陳和盧, 1995)。近年來媒介昆蟲傳播竹嵌紋病毒研究亦發現 2 種雙翅目昆蟲-腹帶實蠅 *Gastrozona fasciventris* 及東方芒蠅 *Atherigona orientalis* 可經由竹筍上人為傷口以類似器械傳播方式傳播, 但病毒感染率低僅 14-41%(Chang et al., 2017)。

綠竹嵌紋病管理, 必須篩選培育無病毒母株, 建立母樹園及採苗圃, 提供農民無病毒健康種苗以更新罹病園區。自 1989 年起, 經由中興大學生物科技研究所、屏東科技大學植物醫學系及中央大學植物研究所檢查技術支援(高和李, 2002), 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局發布實施「綠竹種苗病毒檢定驗證作業須知」建立綠竹種苗健康檢查體系及檢查流程, 行政院農業委員會台南區農業改良場利用酵素結合免疫吸附法(ELISA)篩選健康綠竹母株, 建立及推廣無病毒綠竹苗繁殖體系, 減少綠竹嵌紋病造成之產量損失達 48.7%。(葉等, 1992; 鄭和葉, 2002)

本研究針對北部地區綠竹栽培區調查竹嵌紋病發生情形, 篩選地方種無竹嵌紋病毒綠竹母株, 並依據「綠竹種苗病毒檢定驗證作業須知」建立母樹保存園及一般繁殖圃示範區, 比較無竹嵌紋病毒綠竹繁殖圃與罹竹嵌紋病毒綠竹之竹筍產量、產值及品質差異, 期藉由桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹苗繁殖體系建立與推廣, 以提高農民更新無病毒健康種苗意願, 提升綠竹筍品質及農民收益。

材料與方法

一、北部地區綠竹嵌紋病罹病率調查

2010 至 2012 年於基隆市、新北市、桃園市及新竹縣吉園圍產銷班分別選取 5~10 處綠竹園，每園隨機選取 20 叢綠竹調查綠竹嵌紋病罹病率，利用中興大學徐堯輝博士所提供之 BaMV 抗血清進行間接酵素結合免疫吸附法(Indirect-ELISA)檢測(Lommel et al., 1982)。

二、桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹篩選與母樹園建立

2003 年於新北市、桃園市及新竹縣綠竹栽培區，先以病徵目視法篩選未罹病植株，再以屏東科技大學陳滄海博士所提供之 BaMV 抗血清進行酵素結合免疫吸附法(ELISA)檢測(陳,1985)，呈現陰性反應之綠竹以分株法及高壓法繁殖綠竹苗。依據「綠竹種苗病毒檢定驗證作業須知」之一般繁殖園設置規定及檢定流程標準，將 ELISA 連續檢測陰性反應無 BaMV 感染的桃園地方種綠竹苗保存於本場，2005 年建立健康無病毒母樹保存園，並持續每年至少三次 ELISA 檢測。

三、桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹種苗更新效益

2010 年選取 100 株桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹分株苗，於桃園市復興區設置一處繁殖圃，作為無竹嵌紋病毒綠竹示範區，並以當地罹竹嵌紋病毒綠竹苗作為對照，兩區均採相同栽培與肥培管理。調查 2011 至 2013 年無竹嵌紋病毒綠竹示範區與罹竹嵌紋病毒綠竹對照區各 30 叢綠竹之竹筍產量及價格，並測量綠竹筍底部直徑、筍長、筍重、硬度及糖度等，比較產量、產值及品質差異。

結果與討論

一、北部地區綠竹嵌紋病罹病率調查

2010-2015 年完成基隆市、新北市五股區、八里區、泰山區、三峽區、深坑區、石碇區、平溪區、林口區、桃園市復興區、大溪區及新竹縣寶山鄉等主要綠竹栽培區綠竹嵌紋病罹病率調查，結果顯示，罹病率已高達 80~100%，其中以石碇區罹病率達 100% 最高(表 1)。葉 1991-1998 年調查新北市五股區、八里區及桃園市大溪區、復興區等地區綠竹嵌紋病罹病率約 15-30%；2000-2002 年新北市新店區、深坑區、金山區、三峽區、鶯歌區、五股區及八里區罹病率分別為 25%、35%、45%、75%、85%、100% 及 100%；桃園市龍潭區、復興區、大溪區及新竹縣寶山鄉、北埔鄉等地區罹病率分別為 15%、55%、65%、15% 及 35% (葉, 2010)。

鄭和葉 2002 年於新北市五股區產地調查綠竹嵌紋病罹病率為 100%。綜合各調查結果顯示，北部地區綠竹嵌紋病罹病率在近二十年內已爆增至 80~100%。因此，篩選地方種無竹嵌紋病毒之健康種苗進行罹病竹園更新，並配合綜合管理方法適當輔導與管控，建立綠竹繁殖體系工作已更為重要與迫切。

表 1. 北部地區綠竹嵌紋病發生調查

Table 1. Occurrence of bamboo mosaic virus in the northern areas of Taiwan

地區 Location	綠竹嵌紋病罹病率 Disease incidence	
	2010-2012	2013-2015
	罹病樣數 / 調查樣數 Groves infected/surveyed (%)	罹病樣數 / 調查樣數 Groves infected/surveyed (%)
基隆市 Keelung City	95 / 100 (95%)	—
新北市五股區 Wuko, New Taipei	200 / 200 (100%)	480 / 500 (96%)
新北市八里區 Bali, New Taipei	196 / 200 (98%)	486 / 500 (97.2%)
新北市泰山區 Taishan, New Taipei	96 / 100 (96%)	—
新北市三峽區 Sanxia, New Taipei	92 / 100 (92%)	292 / 300 (97.3%)
新北市深坑區 Shenkeng, New Taipei	98 / 100 (98%)	298 / 300 (99.3%)
新北市石碇區 Shiding, New Taipei	-	200 / 200 (100%)
新北市平溪區 Pingxi, New Taipei	98 / 100 (98%)	178 / 200 (89%)
新北市林口區 Linkou, New Taipei	91 / 100 (91%)	—
桃園市復興區 Fuxing, Taoyuan	160 / 200 (80%)	160 / 200 (80%)
桃園市大溪區	174 / 200 (87%)	174 / 200 (87%)

Daxi, Taoyuan

新竹縣寶山鄉

Baoshan, Hsinchu

92 / 100 (92%)

—

- :未取樣

二、桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹篩選與母樹園建立

2003 年於新北市三峽區、深坑區、木柵區、桃園市大溪區、復興區及新竹縣寶山鄉綠竹栽培區，先以病徵目視法篩選未罹病植株共計 328 株，經酵素結合免疫吸附法(ELISA)檢測後，選擇桃園市大溪區呂阿城農友綠竹園未檢出病毒植株，進行分株法及高壓法繁殖綠竹苗，並自 2003 年至 2005 年持續每年至少 3 次 ELISA 檢測，最後篩選 ELISA 連續檢測陰性反應無 BaMV 感染的桃園地方種綠竹苗，保存於桃園市新屋區本場，並依據「綠竹種苗病毒檢定驗證作業須知」之繁殖圃設置規定及檢定流程標準，於 2005 年建立母樹保存園，並持續每年至少 3 次 ELISA 檢測。

三、桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹種苗更新效益

2010 年選取 100 株桃園地方種無竹嵌紋病毒綠竹分株苗，於桃園市復興區設置一處繁殖圃，作為無竹嵌紋病毒綠竹示範區，並以當地罹竹嵌紋病毒綠竹苗作為對照，調查 2011 年（二年生）、2012 年（三年生）、2013 年（四年生）無竹嵌紋病毒綠竹示範區與罹竹嵌紋病毒綠竹對照區各 30 叢綠竹之竹筍產量、產值及品質差異。試驗結果發現 2011 年無嵌紋病綠竹示範區於 5 月 24 日開始採筍，罹嵌紋病毒綠竹對照區延遲至 6 月 5 日採筍，示範區比對照區提早 12 天採筍，無嵌紋病綠竹示範區 5-8 月每 30 叢綠竹筍平均產量為 195.6 公斤，對照區為 145.9 公斤，總產量可提升 1.34 倍，總產值增加 1.42 倍，顯示無嵌紋病綠竹生長勢較佳，且提早採筍價格較高可增加收益；2012 年無嵌紋病綠竹示範區於 5 月 18 日開始採筍，罹嵌紋病毒綠竹對照區延遲至 5 月 26 日採筍，無嵌紋病綠竹示範區可提早 8 天採筍，無嵌紋病綠竹示範區 5-8 月每 30 叢綠竹筍平均產量為 613.4 公斤，對照區為 421.9 公斤，無嵌紋病綠竹示範區可提升 1.45 倍，總產值增加 1.55 倍；2013 年無嵌紋病綠竹示範區於 5 月 28 日開始採筍，罹嵌紋病毒綠竹對照區延遲至 6 月 15 日採筍，無嵌紋病綠竹示範區可提早 17 天採筍，無嵌紋病綠竹示範區 5-8 月每 30 叢綠竹筍平均產量為 858.2 公斤，對照區為 613.1 公斤，無嵌紋病綠竹示範區可提升 1.4 倍，總產值增加 1.5 倍(表 2、3)。2013 年無嵌紋病綠竹示範區綠竹筍品質檢測結果，平均筍徑、筍長、筍重、硬度及糖度分別為 7.9 公分、15.3 公分、324.8 公克、6.7 Kg/m² 及 5.9Brix，罹嵌紋病毒綠竹對照區為 7.7 公分、15.2 公分、309.2 公克、6.7 Kg/m² 及 5.4Brix，顯示無嵌紋病綠竹筍品質優於罹嵌紋病毒綠竹筍(表 4)。比較無嵌紋病綠竹示範區與罹嵌紋病毒綠竹對照區的 2013 年 5-8 月的產量與產值，桃園地方種無嵌紋病毒綠竹

苗應用可每公頃提高 2,451 公斤產量，增加每公頃 260,260 元的產值，對筍農的收益有明顯幫助。

表 2. 2011-2013 年無竹嵌紋病毒綠竹筍與罹竹嵌紋病毒綠竹筍產量比較

Table 2. Yield of green bamboo shoots from virus-free and diseased plants from 2011 to 2013

Harvesting period	Yield of bamboo shoot		
	Virus-free plants kg (30groves) ⁻¹	Diseased plants kg (30groves) ⁻¹	Yield accession rate (%)
May-August. 2011.	195.6	145.9	34.1
May-August. 2012.	613.4	421.9	45.4
May-August. 2013.	858.2 Kg	613.1 Kg	40 %

表 3. 2011-2013 年無竹嵌紋病毒綠竹筍與罹竹嵌紋病毒綠竹筍產值比較

Table 3. Output values of green bamboo shoots from virus-free and diseased plants from 2011 to 2013

Harvesting period	Output values of bamboo shoot		
	Virus-free plants NT \$ (30groves) ⁻¹	Diseased plants NT\$ (30groves) ⁻¹	Output values ccession rate (%)
May-August. 2011.	25,565	18,011	41.9
May-August. 2012.	49,389	31,824	55.2
May-August. 2013.	78,077	52,051	50.1 %

Table 4. Quality comparison of green bamboo shoots from virus-free and diseased plants from 2011 to 2013

Quality of bamboo shoot	2011		2012		2013	
	Virus-free plants	Diseased plants	Virus-free plants	Diseased plants	Virus-free plants	Diseased plants
Bottom diameter (cm)	7.2 ¹	6.8	6.7 ²	6.4	7.9 ³	7.7
Shoot length (cm)	17.0	16.2	14.9	14.4	15.3	15.3
Shoot weight (g)	249.0	220.2	273.7	241.2	324.8	309.2
Cutforce (Kg m ⁻²)	6.9	6.9	6.8	6.9	6.7	6.7

Soluble material (Brix)	5.8	5.8	6.3	6.2	5.9	5.4
-------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

¹ Data were the mean values from the five harvests On 27 June., 4 July., 15 July., 29 July and 11 Aug. 2011.

² Data were the mean values from the four harvests On 29 June., 8 July., 17 Aug and 31 Aug. 2012.

³ Data were the mean values from the four harvests On 24 June., 1 Aug and 27 Aug. 2013.

誌 謝

本研究承行政院農業委員會以 101 年綠竹嵌紋病毒檢測技術與健康管理體系之建立及 102-104 年綠竹嵌紋病毒檢測技術與健康管理體系之建立計畫經費補助，感謝中興大學徐堯輝博士、胡仲祺博士及屏東科技大學陳滄海博士提供試驗材料，謹致謝忱。

參考文獻

1. 周開平。1980。綠竹嵌紋病毒之研究。中興大學植病所碩士論文。66 pp。
2. 林納生、陳脈紀、江濤、林維治。1979。台灣竹類嵌紋病之初步研究。台灣省林業試驗所試驗報告。No.317,10pp。
3. 高清文、李紅曦。2002。國內外植物健康種苗制度推動現況與展望。植病會刊 11:62-68。
4. 陳滄海、盧耀村。1995。台灣竹嵌紋病病毒特性及生態學之探討。植病會刊 4:83-90。
5. 陳滄海、盧耀村。2000。應用抗病毒藥劑 Ribavirin 於綠竹組織培養去除綠竹嵌紋病毒。植保會刊 42:159-168。
6. 陳滄海。1985。竹類嵌紋病病原病毒之鑑定。植保會刊 27:111-116。
7. 葉忠川、鄭安秀、黃和炎。1992。竹類嵌紋病發生調查與無病毒綠竹苗示範推廣。台南區農業改良場研究彙報第 29 號。p.82-88。
8. 葉俊巖。2010。綠竹主要病害管理。綠竹筍特刊。p.9-11。行政院農業委員會桃園區農業改良場。桃園。
9. 雷志遠、蘇鴻基。1976。竹嵌紋病之病原病毒。植保會刊 18:397-398。
10. 鄭安秀、葉忠川。2002。無嵌紋病毒綠竹苗繁殖體系之建立與推廣。植病會刊 11:169-172。
11. 謝煥儒。1986。台灣木本植物病害調查報告(11)。中華林學季刊 19:103-114。
12. 顏勝雄。2010。綠竹筍產業概況。綠竹筍特刊。p.1-3。行政院農業委員會桃園區農業改良場。桃園。
13. Chang, K. C., Chang, L. T., Huang, Y. W., Lai, Y. C., Lee, C. W., Liao, J. T., Lin, N. S., Hsu, Y. H., and Hu, C. C. 2017. Transmission of Bamboo mosaic virus in Bamboos Mediated by Insects in the Order Diptera. *Frontiers in Microbiology* 8: 870.
14. Lin, M. T., E. W. Kitajima, F. P. Cupertino, and C. L. Costa. 1977. Partial purification and

some properties of bamboo mosaic virus. *Phytopathology* 67:1439-1443.

15. Lin, N. S., Y. R. Jair, T. Y. Chang and Y. H.Hsu.1993. Incidence of bamboo mosaic potexvirus in Taiwan. *Plant Disease* 77: 448-450.
16. Lommel, S.A., A.H. McCain, and T.J. Morris. 1982. Evaluation of indirect enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Phytopathology* 72:1018–22.

Production and extension of Bamboo mosaic virus-free clones/plants of Taoyuan local-variety green bamboo

Hsin-Yuh Wu ^{1,*}, Kao-Tzung Liao ², Jui-Chen Yao, ³ and Chun-Yen Yeh¹

¹ Associate researcher, Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

² Officer, The Central Region Branch of Agriculture and Food Agency

³ Assistant researcher, Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

*Corresponding author, E-mail: hsinyuh@tydais.gov.tw

Abstract

The purpose of this study was to produce and extend of Bamboo mosaic virus-free clones/plants of Taoyuan local-variety green bamboo. Bamboo mosaic virus (BaMV) is the most destructive disease affecting plant growth and shoot production on quality and quantity of green bamboo. The disease incidence of BaMV in the green bamboo major grown areas in the northern areas of Taiwan ranged from 80 to 100%. Because BaMV was mechanically transmitted mainly by cultural practices via farming tools, thus the use of virus-free clones to control this disease becomes feasible and effective. Since 2003, eye-inspection and/or the Enzyme-linked immunosorbent assay have been used for the indexing of the virus. A green bamboo virus-free mother plants plot was set up in 2005 at Taoyuan DARES. Yield and quality of bamboo shoots from a demonstrated plot in Fuxing was also recorded from 2011 to 2013, the field next to the demo-plot with BaMV-infected plants served as control. Results indicated that yield and quality from the virus-free plants were much higher and better than that from the diseased plants.

Key words : Bamboo mosaic virus, ELISA, virus-free clones

綠竹行銷達人 - 日茂竹筍加工與行銷經驗分享

阮雅玲 經理



圖 1. 公司外貌

- 一、廠商(單位)名稱：保證責任台灣區阿丹果菜生產合作社
- 二、公司(單位)地址：雲林縣斗南鎮阿丹里 14 鄰阿單 5-8 號
- 三、公司(單位)官網：<http://www.rimaobambooshoot.com.tw>
- 四、聯絡人姓名 (職稱)：阮雅玲(經理)

電話：05-5969968 傳真：05-5971685

手機：0952235205

五、聯絡人電子郵件：shin.phone@msa.hinet.net

六、公司(單位)背景說明

由於台灣農業大多是小農經營模式，因此無足夠穩定的產量及品質以供外銷，因此建立自有品牌-日茂竹筍，並於 103 年 8 月 25 日成立保證責任台灣區阿丹果菜生產合作社進行整合及擴展內外市場，分述於后。

1. 整合上游(源頭)小農的農產品，以具規模經濟，提供國內外市場穩定之供應量。
2. 開發具特色農產品及調理食品提高產品附加價值，創造高利潤。
3. 自行設立加工廠並導入國際 ISO22000 食品安全管理系統認證，落實食品安全、提升產品競爭力、增強消費者信心。
4. 建立品牌，並建立國內外合作通路。

七、公司經營模式及理念

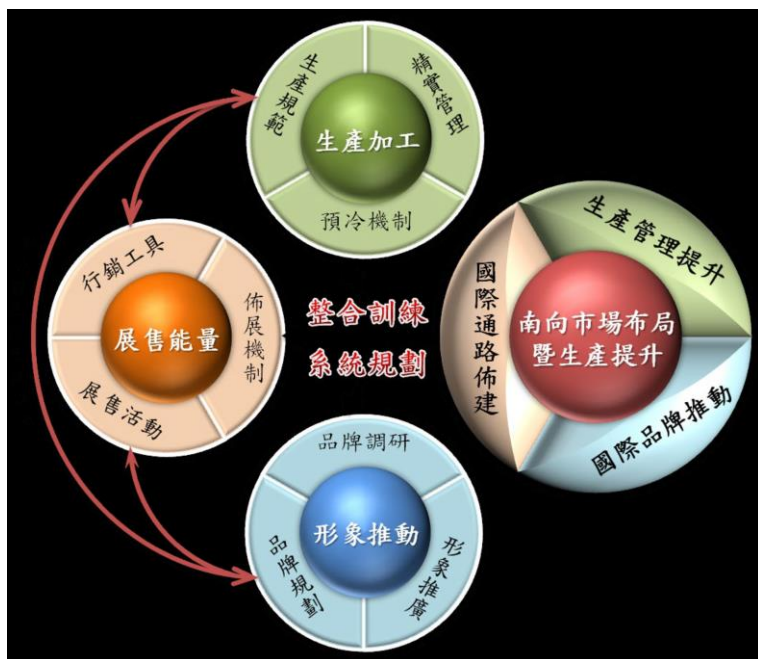


圖 2. 公司營運模式及理念

公司營運模式分為三部分如圖 2，一、生產加工，包含生產規範、預冷機制及精實管理，以嚴格控管農產品來源及品質。二、展售能量，包含行銷工具、佈展機制及展售活動，以順利將優良農產品透過展示及展售活動，有效推知消費者。三、形象推動，包含品牌調製、品牌規範及形象推廣，現有市場唯有建立品牌及優良形象，方可立足於市場不敗。有上述三大方向，經由整合訓練及系統規劃，方可南向市場布局暨生產提升，經由生產管理提升，致力於國際通路佈建及品牌推動。經由公司嚴格控管及品牌行銷，方可建立國內外市場，為本公司經營模式及理念。

1. 國際加工生產能量提升

在國際加工生產能量提升方面，將分為兩大構面，一是加工生產導入精實管理，透過生產流程之盤點與診斷，找出加工生產之損耗點，導入精實管理以降低生產成本。二是農產品預冷機制之建立，由於好的預冷處理可以有效維護農產品之品質，故透過預冷機制之建立、預冷參數之研擬及預冷設備之評估等等，將可以協助阿丹建立更完善之遇冷處理，以提升產品之國際市場競爭力。

2. 國際市場展售機制建立

在國際市場展售機制建立方面，可以分為兩大工作項目，一是國際佈展機制之建立，透過國際佈展 SOP 之規劃，將可以讓阿丹建立佈展規範與流程，並建議可以建立多次使用之佈展工具，以降低國際佈展之成本。二是國際行銷工具之規劃與製作，將製作符合公司形象及國際通路需求之行銷工具，可以讓國際通路商進一步認識阿丹之優質農產品，創造雙方洽談及合作之機會。

3. 東南亞市場規劃與推動

在東南亞市場規劃與推動方面，配合政府目前大力推動的南向政策，將先針對亞太市場進行國際蔬果品牌之資訊蒐集及分析，協助阿丹規劃國際品牌之策略。並依據阿丹鎖定之高單價、高消費能力的香港或新加坡市場為優先，媒合國際通路貿易商，協助阿丹之產品可以上架國際市場超市市場，增加國際市場通路之佈建，拉動契作生產農戶之信心，以配合國際市場標準之生產模式。

八、目標

1. 阿丹近年來在國際市場蓬勃發展，建立了不錯銷售實績，而配合政府積極鼓勵廠商南向發展，讓阿丹今年度將針對香港及新加坡高消費能力之通路進行擴展及佈建。發展目標如下所述。

A. 國際通路拓建與國際形象推動，針對阿丹國際市場開拓，擬定東南亞市場中長期發展計畫，依據計畫進行新市場開拓計畫，並積極建立阿丹之國際品牌形象，以建立國外消費者之品牌認同，促進阿丹成為國際性品牌。

B. 建立生產品質提升及預冷機制建立，為因應未來阿丹可以提供高品質之產品，除源頭品質管制機制之建立外，還須針對農產品保持之預冷機制進行規劃與建置。

C. 國際行銷能力建置與推動，針對阿丹希望今年度在國際市場之行銷推廣能力及佈展機制可以建立，將優先針對國際行銷機制之建立，配合農村體驗活動之辦理，進行阿丹國際經營能力之養成。

2. 全球化經營說明





- A. 推動阿丹成為國際化之農產品牌，在日本、美國及加拿大等地經營多年，已經建立固定之銷售通路，成功型塑阿丹台灣優質農產意象，將有助經營規模之擴大。
- B. 整合國內農產資源建立國際拓展模組，為確保阿丹國際市場供貨之能量，除需進一步向上整合以納入更多優質農產單位，並將針對集貨加工場域進行生產管理盤點，以降低生產之成本，提升國際之競爭力。
- C. 透過國際通路之佈建，配合政府推動之南向政策，阿丹將積極建構台灣農產之南向市場，以協助台灣優質農產品可以進軍東南亞，結合台灣優質農產之力量，成功拓展農產品外銷之市場。

九、公司產品及嚴格控管

本公司農產品 12 種經 473 項農藥檢測及防腐劑，均為合格，另總生菌數 <10 CFU/g、大長桿菌數及大腸菌數均為陰性(<3.0 MPN/g)如圖 3。6 種及頂級系列產品頂級去殼綠竹筍(中特級上特)及頂級連殼綠竹筍(上芽)共 3 種，總計 9 種產品供民眾選用(圖 4)。本公司產品，均為嚴格控管，品質第一。(圖 5)。

	食品實驗室-高雄 FOOD LAB-KAOHSIUNG 測試報告 Test Report	頁數：1 of 11
保證責任台灣區阿丹果菜生產合作社 雲林縣斗南鎮阿丹里阿丹5-8號		報告編號：VA/2020/34486 報告日期：2020/04/07
以下測試之樣品係由申請廠商所提供並確認資料如下：		
產品名稱：	頂級去殼綠竹筍	
樣品包裝：	請參考報告頁樣品照片	
樣品狀態/數量：	冷藏/1件	
產品型號：	—	
產品批號：	—	
申請廠商：	保證責任台灣區阿丹果菜生產合作社	
申請廠商地址/ 電話/聯絡人：	雲林縣斗南鎮阿丹里阿丹5-8號/05-5969968/阮雅玲	
生產或供應廠商：	—	
製造日期：	—	
有效期：	—	
收樣日期：	2020/03/27	
測試日期：	2020/03/27	
委託測試項目：	農藥定量分析	
測試方法：	本測試參考方法 AOAC Official Method 2007.01, 以液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)及以氣相層析串聯式質譜儀(GC/MS/MS)檢測。	
測試結果：	本樣品檢測如附錄所列之473項農藥，均未檢出。	

圖 3. 防腐劑檢驗報告

			
<p>養生桂竹筍 重量：300g 等級：天然無添加 市售 \$：109元</p>	<p>烏殼綠筍茸 重量：600g 等級：特選 市售 \$：179元</p>	<p>烏殼綠竹筍 重量：600g 等級：特選2-4顆 市售 \$：239元</p>	<p>養生桂竹筍 重量：400 等級：天然無添加 市售 \$：129元</p>
			
<p>綠筍茸真空包 重量：600g 等級：特 市售 \$：189元</p>	<p>大高山熟綠竹筍 重量：400g 等級：取綠竹筍頭三尾 市售 \$：119元</p>		

頂級系列

		
<p>頂級去殼綠竹筍 重量：300g 等級：中特 市售 \$：169元</p>	<p>頂級去殼綠竹筍 重量：600g 等級：上特 市售 \$：335元</p>	<p>頂級連殼綠竹筍 重量：750g~850g 等級：上芽 市售 \$：335元</p>

圖 4. 日茂公司產品



圖 5.公司產品，品質第一

十、公司生產流程及銷售推廣等活動

本公司品質嚴格，除乾淨清潔寬敞明亮的工作環境，另生產一貫化，除綠竹自動清洗機，另線上執行人員均全程配戴口罩、工作帽、工作衣及手套(圖 6)，俾使工作上減少污染，另配合各縣市政府及各基金會辦理綠竹產品促銷展售會(圖 7)，以擴大綠竹銷售層面，為綠竹產業再創高峰。另辦理綠竹栽培田間管理觀摩會及綠竹相關烹飪料理競賽及推廣等活動(圖 8)，本公司亦為綠竹產業出版相關書籍及宣傳品(圖 9)，以期為綠竹產業盡一分心力，也為辛苦耕作農民創造最佳利潤。



圖 6. 綠竹生產一貫化



圖 7. 參與各種展售活動



圖 8. 綠竹產品及促銷等活動



圖 9. 綠竹關宣導資料

十一、公司未來願景

1. 建立阿丹國際參展模組，強化國際市場經營能量

阿丹過往都是透過國際參展方式行銷產品，但參展佈置都是一次性陳設，不但容易造成參展成本高昂，且企業形象無法有效建立。今年度，將協助阿丹建立國際參展模組，規劃可以重複使用之參展工具，並建立參展之 SOP，讓阿丹降低參展之硬體成本，另外也讓後續負責參展員工有規範可以遵循，並建立公司參展一致性之形象，有助於阿丹降低行銷成本，並強化國際經營能量。

2. 健全生產管理機制，強化國際供貨能量

由於阿丹未建立國際銷售之生產管理機制，故契作之農戶沒有共同依循之標準，故所生產之農產品大小、規格及品質都不一，不但合作社需安排生產線進行篩選，另外供貨數量也不容易控制。今年度將針對阿丹之契作農戶製作生產管理規範，讓契作農戶有生產之依循標準，以降低合作社分級選別之人力成本，另外也可以穩定國際市場供貨之數量，以提高進軍國際市場之籌碼。

3. 強化加工精實管理，提升國際競爭能力

阿丹在加工方面是佔生產成本很高的一環，在加工過程中，一方面需要大量人力進行選別、處理及裝箱，另一方面蒸煮過程中也會耗費大量能源，而使得生產成本居高不下。本計畫將針對阿丹生產過程進行全面盤點及診斷，找出生產過程之損耗點，再協助導入精實管理之觀念及做法，以降低阿丹之生產成本，提升國際競爭力。

4. 推動國際品牌意象，強化國際識別能量

阿丹以安全之加工技術、穩定之供貨能力及優良之生產品質，已在國際市場建立不錯口碑，但因以往不重視品牌之經營，故當地消費者時常購買卻不知道該產品為台灣之品牌，故無法形成阿丹之國際品牌之認同。今年度將以 Dole 及 Zespri 的品牌經營模式，建立屬於台灣優質農產品之國際識別印象，並搭配品牌形象設計方式，建立國際消費者對於阿丹之品牌認同，以強化之國際識別能量。

八里區黃金筍(綠竹筍)整合行銷推廣分享

黃梓雄 主任

新北市八里區農會推廣部

前 言

全國綠竹筍種植達 20 縣市，108 年度生產面積 27,151 公頃，年產量 247,958 公噸(引用自 108 年農業統計年報)，北從基隆市南至屏東縣，東及花蓮、台東各縣市都有生產，北部地區除高度都市化區域外各鄉鎮區均有生產，如何辨識為八里區所生產的綠竹筍呢？如何能在眾多產區中提高辨識度脫穎而出呢？

八里區農會自民國 93 年設立【日光水岸】農產品品牌，同年取得商標登記，並將綠竹筍產品名稱更正為『黃金筍』，同年進行一系列包裝修改設計，確立【八里區黃金筍整合行銷執行方式】全面加強推廣，就此，改變八里區綠竹筍整體形象，成為八里黃金筍發展新紀元，也是八里綠竹筍與黃金筍發展的分水嶺。

民國 93 年之前八里綠竹筍的形象是，產量多、價格低、年年滯銷、一包 3 台斤 100 元是民眾心中的標價，價格太高就是不合理，民國 92 年八里綠竹筍年平均單價 42 元/台斤，大批農民轉植其他農作物，其中以文旦柚為最多。

歷經十多年的演變及前幾年的食安問題，今日的農業產銷環境已不同往昔，農產品消費模式更有別以往，人雖然一樣吃三餐，但就吃，在內容、方式、要求、氣氛、質感、爽度通通不一樣；吃的健康、吃的安全、吃的開心、吃的很爽、吃的很自然、吃的...、還可以當年節禮品；還有你的三餐在那裡吃，誰做給你吃，食材來源，品質控管，誰決定食材的採買，這一切的一切都將牽動農產品銷售規劃及市場脈動，因此，農產品的產銷販售還能留在舊思維中嗎？那...，小農綠竹筍應該怎麼賣？八里黃金筍又該怎麼賣？

小農綠竹筍怎麼賣？

綠竹筍是大台北地區的主要農作物，環繞生產於近郊的山坡地及農地上，每年 6-9 月各大小市場都可見蹤跡，更是大台北地區慣用食材，各大小傳統餐廳，家庭主婦都會料理。綠竹筍保鮮不易，產品壽命僅僅四小時就快速劣化，早期因產期過度集中而經常發生滯銷，每到盛夏便處處可見，且價格低廉，而成為國民美食。

現如今農業產銷環境丕變，綠竹筍已成為時尚、高纖的健康食材，因科技進步綠竹筍預冷保鮮技術知識的普及，使綠竹筍不再因保鮮問題而急於求售，因真空加工筍技術的改善，

使綠竹筍全年供應不因產期集中而滯銷。大台北地區因高度的工商產業經濟發展，使得綠竹筍栽培面積大量縮減，再者因農業勞動力老化，迫使部份綠竹筍轉種其他作物。因此，近期綠竹筍的年均售價年年攀升。所以，綠竹筍生產的小農們，好好做好綠竹筍的田間管理，要取得農產品安全認證，再以負責任的態度提供安全優質的農產品，給你的消費客群，並給予正確的農產生產概念，好好為自家農產品建立聲譽，新鮮、安全、即時、美味、知識、觀念、信任將是小農農產品的最佳後盾，小農出頭天的願景就在眼前，請好好的珍惜。

八里黃金筍怎麼賣？

八里黃金筍選自八里區農會綠竹筍契約農戶所產的綠竹筍，因其筍色金黃、筍型豐滿、品質特優，而取命黃金筍。所以黃金筍=綠竹筍，但綠竹筍≠黃金筍，因為綠竹筍是產品的總合(全數)，有品質好的，也有品質不好的；黃金筍呢？只有好及更好。因此，想買綠竹筍的人，只要買黃金筍就對了(如何選出好產品附以品牌概念，創造價值)。

黃金筍是集合多數契約農戶的好產品，附以品牌概念，加以分級並以規格化商品包裝，成為八里區農會的主打商品，在產品規劃上分為「帶土現採黃金筍」、「預冷黃金筍」、「熟黃金筍」、「白玉筍」四大項目供應市場，並以餐飲業、網路預約訂購、節慶禮品、公司團購、機關預約採購為主要銷售目標，透過契約生產、分級包裝、加工貯藏，以達到全年供應的目標(依據不同市場，規劃產品包裝及供貨流程，符合消費者需求，建置通路)。

產品安全是時下最令消費者擔憂與垢病的，八里黃金筍契約農戶必須先取得綠竹筍政府三章一 Q 的認證，才可成為契約供貨農戶，於每年採收上市前還將產品送藥檢合格始可上市，為消費者做好最嚴格的產品把關，如此用心與費心只為了給消費者最佳的保障，也達到企業主的社會責任(產品安全責任)。

如此優質安全的黃金筍那裡買，就在八里區農會供銷部及小農電舖直銷站訂購，及每年 6-8 月生鮮期間在新北市農會真情食品館，與奧丁丁市集網路銷售，價格依不同時期各別訂價。為何不上通路銷售呢？現今環境網路發達，宅配迅速，只要產品好，供貨流程及金流規劃得宜，農產品直銷才是消費者及生產者互利的最佳商業模式。

黃金筍產品分級包裝與訂價

八里區農會為提供安全、新鮮、健康、高品質的優良食材，除整合鄉內農民輔導取得綠竹筍有機認證及 QR-code 標章，加上農會自行申請「日光水岸」農產品標章，作為產品的識別區隔，推出黃金筍系列產品：分現採黃金筍、預冷黃金筍、熟的黃金筍、熟的白玉筍、黃金筍包子等產品，供消費大眾選購。

八里區農會的「熟的黃金筍」、「熟的白玉筍」於 12 小時內殺菌真空包裝完成，過程絕

無添加保鮮劑及人工添加物，保有黃金筍最原始最新鮮的風味，適合美食家烹調料理，更可代表台灣特有農產品致贈國外友人。

何謂「預冷黃金筍」？為何要做「預冷黃金筍」？

黃金筍採收後因呼吸作用旺盛容易產生老化，為確保其優良品質，特別引用桃園區農業改良場的預冷技術，將現採黃金筍於 2 小時內預冷處理完成，透過分級包裝推出『預冷黃金筍』，配合低溫宅配供應給消費大眾，目的在建立完整冷鏈保鮮並提供最優良食材供美食家烹調使用。

何謂「熟の黃金筍」？為何要做「熟の黃金筍」？

八里區黃金筍盛產於 6 至 9 月，特與台灣綠竹筍策略聯盟加工站合作，推出「熟の黃金筍」真空包，改善保鮮貯藏及運輸等困難，提供消費者非產期食用之便。

何謂「熟の白玉筍」？為何要做「熟の白玉筍」？

「現採黃金筍」「預冷黃金筍」及「熟の黃金筍」均為帶殼產品，在烹調食用前需剝殼去皮才可食用較不方便，故本會將「熟の黃金筍」剝殼去皮後提供更方便、更快速的新產品「熟の白玉筍」給消費大眾選購。

價目表：本價格依物價波動調整

品名	定價	規格(包裝方式)	備註(說明)
現採黃金筍	時價	5、6、7、10、20 台斤/盒	當日現採，限上午 10 時前至本會取貨。
預冷黃金筍			可低溫宅配到府，運費外加。
頂級 熟の黃金筍禮盒	550 元/盒	2 入/625g 以上/包 ×2 包+禮盒	為本區黃金筍最頂級產品(約年產量 10%)
頂級 熟の黃金筍	250 元/包	2 入/625g 以上/包	
特級 熟の黃金筍禮盒	500 元/盒	2 入/580g±30g/包 ×2 包+禮盒	約年產量 20%
特級 熟の黃金筍	225 元/盒	2 入/580g±30g/包	
熟の黃金筍	180 元/包	2 入/520g±30 公克 /包	約年產量 30%0

熟の黃金筍 零稱	160 元/斤	2 入 3 人/包	2 人/包未達 500g 及 3 入/包每斤 160 元。
熟の白玉筍	185 元/包	500g±15 公克/包	約年產量 40%
黃金筍包子	25 元/個	6、10 入	分黃金筍香菇素包及黃金筍豬肉包二種。

八里區黃金筍整合行銷活動

自民國 93 年確立「日光水岸-黃金筍」後，即透過年度整合行銷方式逐年辦理行銷活動，其中較具效益的行銷方法如下：

一、黃金筍評鑑比賽

每年 6 月首場黃金筍行銷活動一定是「黃金筍評鑑比賽」，告知廣大消費大眾八里黃金筍已正式上市銷售，辦理期間都選在端午節後，其目的是減緩綠竹筍市場單價的崩跌，另一方面對農民生產管理上具有一定的教育意義，也是農民生產技術切磋的指標，更是消費者追捧的產品，有助於農民的產品銷售。

現今由基層鄉鎮區域型評鑑就多達十餘場(八里區、五股區、三峽區、深坑區、泰山區、新店區、平溪區、基隆市、士林區、北投區、木柵區、大溪區、復興區、蘆竹區、、、)，縣市級有新北市、台北市，全國更有桃園區農業改良場主辦的北區綠竹筍評鑑比賽，已成為綠竹筍年度最最重要的行銷推廣活動。

二、黃金盛宴與黃金筍餐滿千送百活動

黃金筍主要的消費利用就是【吃】，如何讓消費者把黃金筍在最短時間最有利的時段把黃金筍吃掉，就是辦理黃金盛宴的目的，所以，黃金盛宴活動主要是接受民眾訂餐，推廣黃金筍特色餐點，加強黃金筍入菜推廣，現代消費習慣改變外食族大增，再配合八里左岸夏季地方旅遊人潮，整合旅遊點餐廳配合推廣黃金筍餐滿千送百活動，刺激黃金筍消費使用，辦理時間選在國曆 7 月-8 月，配合學生暑假期間推廣黃金筍的產地消費。

三、黃金筍農遊體驗之旅

同黃金盛宴一樣配合學生暑期假期辦理黃金筍農遊體驗之旅活動，藉由旅遊活動推廣產地消費，拉升八里黃金筍知名度，有效帶動市場消費。

四、非產期(農曆過年)行銷

黃金筍生產期長達 5 個月，其中 4 個月(6-9 月)為主要運銷期間，除生鮮產品銷售外，難免也有部分多餘產品必須加工貯放，何時是最佳銷售期呢？依國人的消費習慣當屬三大節了，端午節黃金筍剛剛出產，供不應求沒有銷售推廣的必要，中秋節是部份加工禮品的銷售時機，農曆過年是家家戶戶備貨過節及探訪親友的最佳時機，所以，加工後的熟黃金筍就成為這個時節的最佳禮品。

五、同業與異業品牌結盟銷售

同業之通路銷售部份：如各農會之供銷部購物中心、超市銷售或各農會之年節禮品銷售等。

異業品牌結盟部份：與民間各大品牌結盟提升自有品牌知名度及品牌價值。如連鎖餐飲系統及一般餐廳供貨，目前有點水樓、澎湖 668 海產店、八里區海堤餐廳、香坊甕仔雞，曾與黑橋牌、梅門食踐堂、大方鐵板燒、永豐餘、饗食天堂、食逸股份有限公司、福華飯店、天仁喫竹趣、雲鼎飯店等各大餐廳合作。

六、網路銷售

目前依產品生產期間於新北市農會真情食品館、八里區農會小農電舖直銷站、奧丁丁市集等均有銷售，目前成績雖不理想，在產品的介紹宣傳有其一定的功能，訂購量也逐年增加中。

七、其他

經由一連串的推廣行銷活動，打開產品知名度取得消費者認知，進而得到公司、行號、機關等的青睞，採購供做年節贈品，目前的銷售比重也有逐年成長。

問題探討

綠竹筍(黃金筍)經過政府與地方每年一連串的行銷推廣活動，除了有效提升北區綠竹筍(黃金筍)知名度及銷售量與價格外，也一併拉升全國綠竹筍的銷售，如今綠竹筍的年均售價應是歷年高點，農民收益更創新高，只可惜農業勞動力的高齡化、農地狹小問題、耕地面積的快速縮減，依然成為綠竹筍產業發展的最大困境。

對企業型農業單位受國際大環境的轉變、國內經濟景氣與否、新冠肺炎疫情、農產品寄送的宅配費用、勞基法及勞工基本薪資的規定與調整等因素也嚴重影響市場供給及運作，對未來綠竹筍產業發展更是考驗重重。

本會【日光水岸 黃金筍】目前雖有良好的基礎，但受地方工商發展農業勞動力老化、農地狹小、耕地面積的快速縮減、產品生產成本過高、末端售價難敷成本等問題也日趨嚴重，是本會必須去面對的。

結語

台灣消費市場狹小，農產品產銷容易失衡，誰能在這市場上取得平衡點，而且能立久不衰十分困難，不管農企業還是小農都必須時時因應市場的變化，在貿易自由化的今日，大型農企業應有大型農企業的產銷模式，小型農家也該有其因應之道，而八里日光水岸-黃金筍的發展也隨市場變化時時調整，希望藉由各項行銷宣傳活動持續活躍於農業產銷體系之中。

綠竹筍行銷經營—五股區御史坑為例

劉玉媛 經理

有限責任新北市五股區御承農產生產合作社

摘 要

北部地區綠竹筍種植大致分布在台北市士林、新北市三峽、深坑、新店、平溪、五股、桃園市復興、三民、基隆市瑪陵……其中具最適合種植綠竹筍火山砂質壤土的觀音山，約只有五分之一面積在五股區，但主要休憩觀光區域位置在五股，也因此成就了五股生產優質觀音山綠竹筍的名聲。近年因連續乾旱及從業人口老化，種植面積由十年前的 550 公頃縮小至今日的 521 公頃，年總產量減少 160 公噸。如何在種植、保鮮、銷售、配送、加工、提高經濟價值、增加收入，成了五股地區筍農朋友共同面臨的課題。

前 言

御史坑位於新北市五股區成泰里的三十三鄰、三十四鄰，泛指旗竿湖與河溝兩個當地地名，為林口台地特定區裡的農業保護區，也屬五股區都市計畫區(圖 1)。成緩坡上升地形，全區面積約 185 公頃，農耕用地約 140 公頃，年產綠竹筍約 770.42 公噸。由五股區主要縱貫道路成泰路，西北向連接御史路，自御史路上行進入，眼前即映入整片綠竹搖曳風貌。最西北高處連接觀音山風景區，即使以五股區行政中心來看御史坑，社區仍位於邊陲，卻是五股綠竹筍生產種植最集中的地區，今天就以近年五股區御史坑綠竹筍行銷經營發展為分享主題。

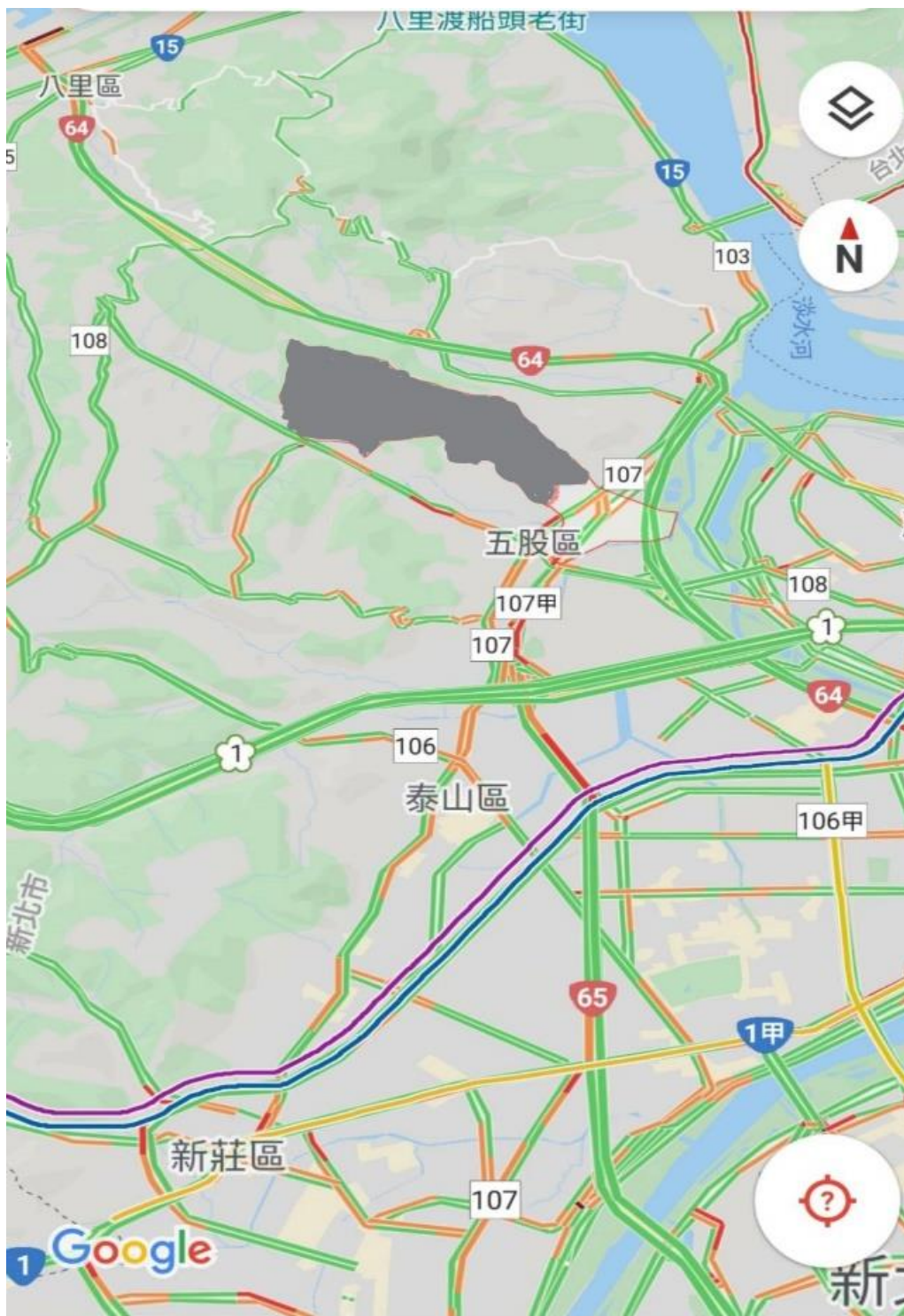


圖 1. 御史坑位於五股區，屬觀音山五個坑谷中其中之一。

御史坑綠竹筍行銷發展概況

御史坑地區所生產綠竹筍同享觀音山筍盛名，但位置不在觀音山風景區內，無法像觀音坑裡的筍農，可以在風景區主要道路旁擺攤販賣(圖 2)，也無法就近交售給觀音山風景區裡的土雞城。筍農絕大部分仍自產自銷，銷售通路以傳統市場擺攤銷售為大宗。少數筍農努力建構網路銷售平台，透過網路接单宅配到貨的方式，設法擺脫傳統蹲點市場販售的困境。新北市五股區農業旅遊發展協會於 98 年進入御史坑地區，帶領當地居民接受水土保持局農村再生計畫，透過培根課程及跨域計畫(圖 3)，敦請桃園農業改良場多位研究員，針對種植精進、病蟲害防治、冷鏈保鮮等技術給予指導。協會幹部與居民、筍農積極尋求更多元、具效益的銷售方式。103 年及 104 年共獲得專案補助 4 公頃無病毒綠竹竹苗種植，輔導改善竹株感染嵌紋症的問題(圖 4)。



圖 2. 通往觀音山風景區主要道路旁擺攤的在地筍農



圖 3. 103 年經由水保局跨域計畫由桃園區農業改良場指導改種無病毒竹株

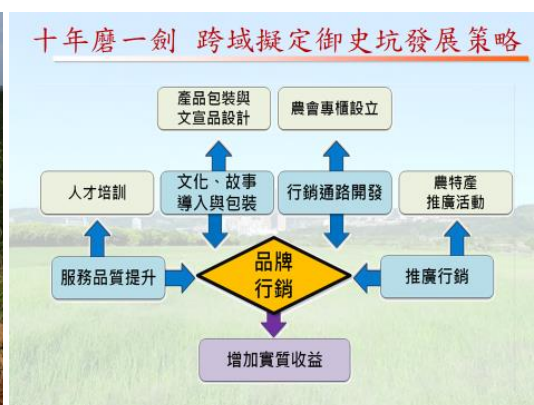


圖 4. 導入產業輔導御史坑發展策略

在尋求與社會大環境改變接軌的過程中，曾試圖建立社區品牌，透過輔導團隊協助擬定產業發展策略，也在思考多元行銷的討論中觸發地產地銷的想法。因此於 103 年由協會幹部邀社區居民集資 420 萬，共同經營旗竿湖農場餐廳。之後出資股東成員雖有變異，但對御史坑的綠竹筍產業仍扮演非常大的助益角色。近年夏天綠竹筍產期時餐廳生意興隆，為「地產地銷」這項農產銷售觀念做了最佳演繹(圖 5~7)！



圖 5. 旗竿湖農場餐廳變身前的樣貌



圖 6. 由荒煙漫漫中改建的旗竿湖農場餐廳

圖 7. 農村再生執行計畫建置的產業意象

105 年當地幾位筍農為使社區產業產銷發展，能夠跳脫長期單打獨鬥的困境，擺脫在傳統市場販賣宿命，組織「有限責任新北市五股區御承農產生產合作社」，期望藉由合作社之成立，集結社員共同資源與力量，使產業動力獲得加乘作用，讓區內生產之各種農產品獲得更完整的生產技術與銷售通路管道，活絡並提升社區產業競爭力(圖 8)。



圖 8. 御承合作社成立後採取小步邁進、穩扎穩打的經營策略

合作社的成立與經營銷售方式，正好補足主功能為地產地銷的旗竿湖農場餐廳的未竟之業。試圖在觀音山綠竹筍的既有綠竹筍品牌印象中，另創立品牌「玉竹筍」，以「其質如玉」強調合作社社員所種植綠竹筍的高品質與細緻度(圖 9)。



圖 9. 御承夥伴將合作社定位在開創御史坑綠竹筍產業新契機的角色使命，所以成立初始，用了許多心力建構品牌形象、視覺設計、包裝製作。

御承合作社的銷售經營主打高端消費者與高檔餐廳，除了與數家電商平台合作之外，另與數家高檔、連鎖、米其林星級主廚的無菜單料理餐廳建立穩定供應關係，議定每年綠竹筍產期，以全產季固定高於市場價格之售價低溫配送至餐廳(圖 10)。合作社採取以質議價的方式，盡力讓北台灣的綠竹筍產業，得以跟南部大面積種植的綠竹筍做區隔，以高價位增加總收入。

合作社三大核心精神確定社員共同努力拚搏的成果：

1. 帶領筍農脫離傳統市場的銷售困境。
2. 提升玉竹筍品質友善土地無毒耕作。
3. 優質農產品的合理價格由農民訂定。



圖 10. 每年固定銷售的餐廳業者，由日籍行政主廚帶隊前來實際了解、體驗御承合作社綠竹筍的種植管理

御史坑綠竹筍產業未來展望

近年澇旱兩極氣候愈形明顯，直接衝擊綠竹筍的收成，加上民眾自煮習慣漸漸改變，生鮮綠竹筍在傳統市場的銷售也愈形困難。綠竹筍的加工研發成為必須立即面對的課題，合作社與部分當地筍農透過政府相關輔導計畫的協助，除了真空包也研發完成相關休閒食品，計畫於明年可量產上市。一級農產邁向二級、三級產業刻不容緩，如何在綠竹筍產業的銷售戰場，拚搏出一條永續生路，其實不僅僅是御史坑地區筍農朋友的課題，更是未來整合觀音山綠竹筍區域發展的重要議題！期盼在行政院農委會、水土保持局、市政府農業局、桃園農業改良場所提供的技術、通路、行銷輔導協助下，地方創生不致流於政策口號，確實吸引青年回農、留農，御史坑地區的綠竹筍產業，能在溫潤土地上年年豐收、日日完售！

植物殘枝粉碎機之開發

邱銀珍、黃柏昇

行政院農業委員會桃園區農業改良場副研究員、助理研究員

yjchiou@tydais.gov.tw

摘要

針對目前慣行粉碎機不能澈底粉碎具纖維廢竹材困擾，而研發一款植物殘枝粉碎機，該機由四輪傳動車體、四氣缸柴油引擎、供料機構、旋轉粉碎滾輪機構、篩網、出料機構及油壓安全反轉控制系統組成。經測試顯示，可以粉碎直徑 15 公分以下木材、玉米桿、青割玉米、狼尾草、稻桿及纖維性廢竹材，搭配 5 種不同孔徑篩網，可以粉碎到最小粒徑 4 mm 碎片，搭配特殊處理刀片，工作效率 1,200-1,500 kg/hr，同時本身具有自走功能，可以隨時赴需粉碎場地提升工作效益。

關鍵字：旋轉粉碎滾輪機構、安全反轉控制系統、自走功能。

前言

台灣主要食用竹計有綠竹、麻竹、烏腳綠竹、桂竹、孟宗竹及箭(劍)竹等六種，目前栽培面積為 29,449 公頃，其中北部地區有 6,413 公頃(21.8 %)，包括綠竹、麻竹、烏腳綠竹等叢生竹。為增進綠竹筍產量，於冬季時必須去除老化母竹，經砍除之母竹殘枝體積龐大不易搬運，影響田間管理作業，因此，大部份農民在竹園就地焚燒，造成空氣污染。然而，目前市售之粉碎機大都為圓盤上嵌切刀方式之設計，用於處理植物殘枝時，因綠竹外表光滑會有打滑現象，無法精準將殘枝送入粉碎機構。另植物殘枝具長纖維，容易將旋轉軸纏繞而無法運作(馮，1978；黃，1985；楊，1979)。大家都知道植物殘枝經粉碎後，除了大幅減少體積，避免焚燒時引發火災及產生污染空氣外，粉碎後之細片經由堆積發酵處理後，可供為蔬菜、瓜果、花卉栽培有機質肥料及育苗介質之來源，(謝，1984；謝，1985；謝，1986；謝等，1986)，甚至可完全替代進口介質(羅等，1998)，降低生產成本，增加農民收益。為此桃園區農業改良場組一個團隊研製一款可以同時粉碎木材、玉米桿、稻桿及纖維性廢竹材之植物殘枝粉碎機(邱，2009)，供農友粉碎之需外，也解決廢棄植物去化及減少焚燒污染空氣問題。2014 年桃園場將之前研發植物殘枝粉碎雛型機，做更進一步功能提升，以達到商品化階段。

材料與方法

一、材料

由於市場上現行市售粉碎機存有二大困擾問題，一是不行同時具有可粉碎硬質、軟質及纖維性廢竹材之功能，當粉碎纖維性廢竹材時易纏繞旋轉粉碎軸之問題，而排除纏繞旋轉粉碎軸除了費時費力，一天真正用於粉碎的工作時數並不是很多，且拆除機蓋殼多次後螺絲易受損。二是粉碎後粒徑大小不易有適合的規格。為解決以上二大困擾問題，研究團隊為此從粉碎刀具設計著手，規劃粉碎機構於打擊廢資材方式，將採用具有支撐墊座之設計，讓粉碎時具有確時的衝擊力，具有直接粉碎的效果。機身採用搬運車規格設計高 2,750 mm 寬 1,700 mm 高 1,700 mm，採用 4 汽缸 1,237cc 柴油 36 PS 引擎。旋轉粉碎滾輪上同等角度設置 3 排刀片組，每排 3 支活動刀片（120 mm x 25 mm x 120 mm）及 2 支固定刀片（350 mm x 10 mm x 25 mm）。進料機構長 265 mm 寬 400 mm，具前輪轉向，前後輪機械式驅動，排放口置放於旋轉粉碎滾輪斜下方設計，並搭配直徑 10 mm、30 mm、50 mm、70 mm 及 100 mm 等 5 級距之篩網。

粉碎測試用材料如木材、青割玉米、狼尾草、玉米桿、稻桿及纖維性廢竹材一批。

二、方法

進行操作測試時，是以自走式植物殘枝粉碎機為測試機(圖 1、2)，以木材、玉米桿、稻桿及纖維性廢竹材為測試資材，搭配不同孔徑篩網，進行多批次粉碎及耐久性測試，並依測試程度植物殘枝粉碎機做一定程度之調整及零件更換。



圖 1. 植物殘枝粉碎機側貌



圖 2. 植物殘枝粉碎機側貌

結果與討論

一、結果

粉碎存放 2 年之乾竹桿，因為單位質量較輕，作業效率 408 kg/hr 以下，存放 3 個月之稻桿粉碎作業效率 603 kg/hr(圖 3)，砍划 2 個月綠竹，直徑 5-6cm，作業效率 1639 kg/hr 以下(圖 4)，本機最小可將植物殘枝粉碎至粒徑 4 mm(圖 5)粉碎當天現砍白千層因單位質量較重作業效率 4,114 kg/hr。

表 1. 稻桿、白千層及綠竹粉碎測試

日期	粉碎時間 (min)	粉碎物重量 (kg)	篩孔直徑 (cm)	備註
104.1.16	60	408	3	存放 2 年之乾竹桿
104.1.16	60	346	3	存放 2 年之乾竹桿
104.1.16	60	281.5	3	存放 2 年之乾竹桿
104.2.6	60	603	3	存 3 個月稻桿
104.2.12	60	1396	3	砍 2 天綠竹直徑 4-6cm
104.3.2	60	1358	3	砍 13 天綠竹直徑 5-6cm
104.4.7	60	1639	3	砍 2 個月綠竹直徑 5-6cm
104.4.7	60	4114	3	砍 1 天白千層



圖 3. 植物殘枝粉碎機粉碎稻桿操作情形



圖 4. 多功能植物殘枝粉碎機粉碎竹桿操作情形



圖 5. 竹桿完成粉碎之細片情形

二、討論

目前市售採用圓盤上安裝切刀旋轉設計之粉碎機，進行植物殘枝切斷操作時，特別是粉碎具纖維之竹材時，超過 15 分鐘後無法有效切斷具纖維竹材，而未被切斷之竹纖維，於粉碎過程中形成一長條狀之殘留物，將隨著圓盤旋轉時絆住旋轉軸，進而影響軸心之旋轉暢順及轉速，並造成切刀機構之損壞。本研究為解決此項問題，將切斷植物殘枝之方向由與進料口垂直改成平行，如此可藉由刀具末端直接切斷植物殘枝纖維，形成小塊狀，尚未排出機構之塊狀物再經由刀片之重覆打擊，形成細小片狀，接著藉由篩網以決定碎片之大小。

本機主要是由四輪傳動車體、四氣缸柴油引擎、供料機構、粉碎旋轉滾輪機構、篩網、出料機構及油壓安全反轉控制系統組成。同時本身具有自走功能，可以隨時靈活赴需粉碎場地提升工作效益。供料機構之設計：進料口由上底 265 mm × 400 mm，下底 400 × 600 mm，高 600 mm 梯形椎狀雙底開口之製材組成。每個粉碎滾動輪上均勻配置 6 條長條齒狀 (150 mm × 10 mm) 咬合齒，上下擠壓進料輪配合油壓驅動器所提供之動力，旋轉將帶動被粉碎物送入旋轉粉碎輪進几粉碎，並配合油壓控制閥之操作，可將被粉碎物送進或退出粉碎機構。

旋轉粉碎滾輪機構之設計：將 3 排刀片平均分部於 ϕ 350 mm 長 400 mm 之中碳鋼滾筒，而每排刀片上有 3 支切割刀，方便於當刀片有缺口時只需更換缺口刀片，可節省維護成本，操作時以 1,000 RPM 轉速用於粉碎植物殘枝。粉碎細片排料出口之設計，對整體機械操作暢順與否具有重要之決定性，本機初期曾設計採用上方可旋轉之排放口直接排送至遠處，經測

試得知較細微之粉末，於排放時滿天飛揚易造成空氣污染。同時為增加粉碎後碎片之排放量，將排放口從原先圓管狀改為截面長方形之設計，經粉碎後之碎片從機身側身排出。經測試得知可將竹子(圖 8)、樹枝、稻桿等粉碎，並經不同孔徑篩網篩出粒徑大小不一的粉碎物，本機最小可將植物殘枝粉碎至粒徑 4 mm。粉碎新鮮竹桿工作效率 1,300~1,600 kg/hr。同時為了操作上之需要及安全考量，本機設有油壓安全反轉控制系統，於需要時只需一個向內推油壓桿動作就可以把向內捲之被粉碎物改為向外退出，同時粉干機具有自走設計可以很容易的自行移至工作地點(圖 6)，可粉碎之竹桿大口直徑綠竹(圖 7)，2013 年於桃園市大溪區辦理示範觀摩會(圖 8)。並已於 2010 年 11 月 21 日取得中華民國新型專利證書第 M392698 號，專利權期間為 10 年。並於民國 103 年 6 月完成技術移轉于鉅旻精機股份有限公司期限 5 年。



圖 6. 多功能植物殘枝粉碎機操作場地移動



圖 7. 可粉碎之竹桿大口直徑



圖 8. 植物殘枝粉碎機辦理觀摩會操作表演

參考文獻

1. 邱銀珍、葉永章。2009。植物殘枝粉碎機之研製。桃園區農業改良場研究報告 65 : 61-65。
2. 馮丁樹譯著。1978。農業工程導論。徐氏基金會出版。台北。 p.9~38。
3. 黃仁明譯著。1985。機械設計。全華科技圖書有限公司。台北。p.34~68。
4. 楊志誠譯著 1979。農機械與農機具。徐氏基金會出版。台北。 p.21~66。
5. 謝森明。1984。穀殼粉碎機之改良示範。72 年農機研究發展與示範推廣報告 p.233~238。
6. 謝森明。1985。穀殼粉碎機之改良示範。73 年農機研究發展與示範推廣報告 p.171~175。
7. 謝森明。1986。穀殼粉碎機之改良示範。74 年農機研究發展與示範推廣報告 p.189~192。
8. 謝森明、張金發。1986。穀殼粉碎機之研究。中國農業工程學報 32(2):92~96。
9. 羅秋雄、李英彥。1998。蔬菜有機栽培介質之開發研究。桃園區農業改良場研究報告 33 : 9-15。

Development on Crusher of Residual Plant

Yn-Jen Chiou, Poshen Huang

Associate Researcher, Assistant Researcher, and Researcher and
Secretary Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, COA, Executive Yuan
yjchiou@tydais.gov.tw

Abstract

Aiming at solving the problem that the currently used conventional shredder cannot smash the bamboo fiber, a plant residue shredder was developed. The machine is a four-wheel drive structure with four-cylinder diesel engine, feeding mechanism, roller crusher mechanism, screening system, discharge mechanism and hydraulic reversal control safety system. Tests have shown that it can crush wood, corn stalks, forage maize, Napier grass, rice stalks and fibrous waste bamboo with a diameter of less than 15 cm. With 5 different sizes of sieves, it can be crushed to the smallest size of 4 mm chips. With special treatment of blades, the work efficiency is 1,200-1,500 kg/hr. At the same time, it has a self-propelled function, and can be driven to the work sites in time to improve working efficiency

Key words: Rotating crushing roller mechanism, 、 Safety reversal control system 、
Self-propelled function.

水稻及蔬菜有機栽培專用有機質肥料 配方開發

莊浚釗

桃園區農業改良場 研究員兼分場長

Chun-Chao Chuang

摘 要

本研究主要目的係依據水稻及蔬菜養分吸收量及生長量調配有機栽培專用有機質肥料配方，以解決有機栽培養分吸收不平衡問題，期提高作物產量及品質。水稻試驗 2008-2010 年於桃園縣新屋鄉本場試驗田進行，結果以施用本專用配方稻穀每公頃產量 5.52 t，較對照(市售有機質肥料)4.37 t，增產 1.15 t (26.3%)。

蔬菜試驗 2011-2012 年於桃園縣新屋鄉本場試驗田進行，每公頃產量以本配方 32.2 t 最高，較對照處理(市售有機質肥料)25.3 t，增產 0.69 t (27.3%)。另本配方添加苦土石灰每公頃產量 24.5 t 及 24.2 t 均為最高，分別較對照(市售有機質肥料)22.1 t，增產 2.4 t (10.9%)及 2.1t(9.5%)。另以本配方添加微生物，產量每公頃 25.4~29.4 t 較對照 13.7 t，增產 11.7~15.7 t (85~114%)，其中以本配方添加枯草桿菌者最佳。

關鍵詞：水稻、蔬菜、養分吸收、產量、有機質肥料

前 言

隨著國家經濟繁榮，國民所得及生活水準提高，民眾對購買高品質且安全衛生之農產品日益注重。台灣位處亞熱帶地區，農作物容易滋生病蟲害，往往因施用農藥造成消費者對農產品產生農藥殘留的疑慮，有機農業也因而隨著世界潮流在國內逐漸發展。有機栽培係完全不允許使用化學合成肥料、除草劑、殺蟲劑、殺菌劑及植物生長劑，藉著堆肥與綠肥及天然礦石來提供植物養分，以培育土壤肥力及生物活性，利用物理機械與生物科技來防治病蟲害及雜草。果菜類蔬菜有機栽培養分的供應來源主要為有機質肥料，由於農民施用市售或自製的有機質肥料時，常未依土壤肥力概況及作物營養需求選用或調配，長期連續大量施用情況下，容易導致土壤養分不平衡及重金屬累積問題，影響土壤及作物品質。過去對有機質肥料合理施用、土壤肥力與重金屬累積、有機資材利用及對作物生長之影響均有深入研究與探討(陳，1995；張，1995；劉等，1995；趙等，1996；蔡，1999)，惟農民施用市售或自製的有

機質肥料時，若未腐熟完全，常導致抑制種子萌發及根的生長 (Zubillaga and Lavado, 2006)，或未依土壤肥力概況及作物營養需求選用或調配，長期連續大量施用情況下，易導致土壤養分不平衡及重金屬累積問題，影響土壤及作物品質。故本研究為解決土壤養分不平衡及提高有機農產品品質，利用農畜產副產物及礦物等材料，調配適合水稻及蔬菜有機栽培專用之有機質肥料，供農民採購之參選。

研究成果

一、水稻試驗

(一) 水稻植體生長量及養分吸收量

97 年一期作水稻植體生長量如圖 1 所示；插秧後 20 天內因北部地區氣溫較低，植體鮮乾重並未明顯增加，生長至 20 天以後隨氣溫的升高，植體鮮乾重也隨之大幅增加，生長至 70 天後植體鮮重並未再增加，但植體乾重仍呈現逐漸增加的趨勢，直至收穫期(插秧後 110 天)植體乾每株重達 79.3 g。一期作水稻養分吸收量如圖 2 所示；插秧後 20 天內氮及鉀肥吸收量並未明顯增加，生長至 20 天以後隨氣溫的升高，氮及鉀肥之吸收急速增加，但生長至 50 天後氮肥的吸收呈現平緩，吸收量未再增加，吸收總量為 691 mg，然而鉀肥吸收量至生長 60 天後才達到最高量，吸收總量為 865 mg，鉀肥吸收量反而較氮肥為高。其餘磷、鈣及鎂肥必需生長至 40 天後才緩慢增加，其吸收總量每株分別為 116、140 及 84 mg。

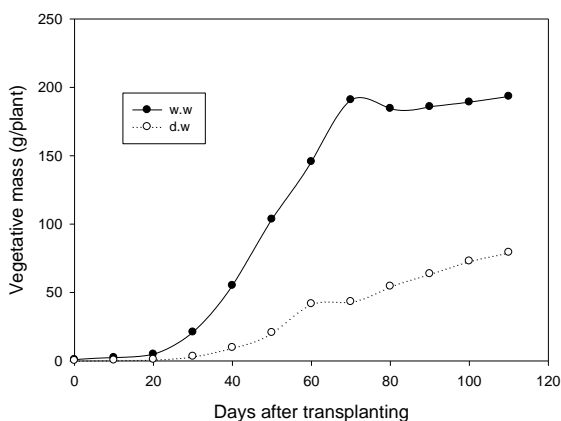


圖 1. 水稻不同生長期植體生長量(97.1st)

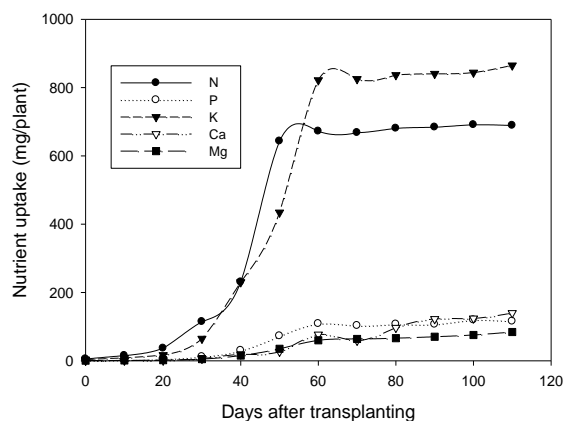


圖 2. 不同生長期水稻植體養分吸收量變化 (97.1st)

二期作水稻植體生長量如圖 3 所示，由於二期作水稻生長前期氣溫較高，植鮮乾重插秧 10 天後，即呈現急速增加的趨勢，但植體鮮重生長至 60 天後即未再增加，然而植體乾重仍呈現平緩增加的趨勢，直至收穫期(插秧後 100 天)植體乾重每株達 65.1 g。二期作水稻養分吸收量如圖 4 所示；插秧後 10 天氮及鉀肥吸收量即明顯快速增加，氮肥吸收量生長至 40 天後才呈現平緩增加，生長至 90 天時總吸收量為 633 g，但鉀肥吸收量仍呈現快速增加的趨勢，生長至 90 天時總吸收量為 846 g，鉀肥吸收量也較氮肥為高。其餘磷、鈣及鎂肥必需生長至 30 天後才緩慢增加，其吸收總量分別為 72.7、42.4 及 77 mg。

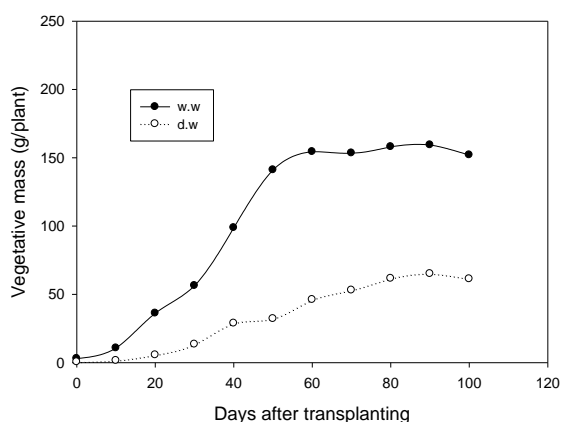


圖 3. 水稻不同生長期植體生長量(97.2nd)

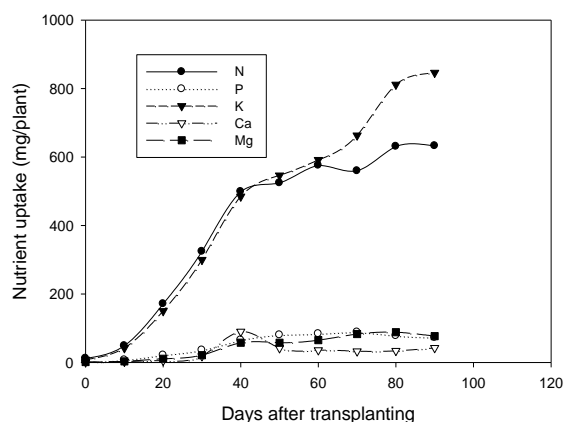


圖 4. 不同生長期水稻植體養分吸收量變化 (97.2nd)

水稻全生育期養分吸收總量如表 1 所示；一、二期作水稻插秧行株距均為 30×18 cm，每公頃插秧株數約為 185,185 株，就單株養分吸收量換算為公頃吸收量，一期作氮、磷、鉀、鈣及鎂吸收總量分別為 128、21.4、179、25.9 及 15.6 kg，二期作則為 117、13.5、157、7.9 及 14.3 kg。水稻有機栽培氮及磷每公頃吸收總量與作物施肥手冊推薦量比較差異不大，但鉀吸收總量則較作物施肥手冊推薦量高約 2-3 倍（羅，2012）。

表 1. 水稻全生育期養分吸收總量

期作別	N	P	K	Ca	Mg
	----- kg ha ⁻¹ -----				
一期作	128	21.4	179	25.9	15.6
二期作	117	13.5	157	7.9	14.3

(二) 不同配方化學性質及對水稻生育及產量之影響

依據水稻植體養分吸收量及生長量與參考作物施肥手冊水稻氮素、磷酐及氧化鉀推薦量比值，利用牛糞、雞糞、穀殼、米糠、綠竹粉碎殘體、稻草、大豆粕、椰纖等農畜產廢棄物調配 7 種配方。其化學性質如表 2 所示。試驗採 RCBD 設計，8 處理(7 種有機質肥料配方+CK)，3 重複，小區面積 7m×3m=21m²。

表 2. 不同配方化學性質

配方	pH(1:5)	EC(1:5)	O.M	T-N	T-P ₂ O ₅	T-K ₂ O	T-CaO	T-MgO
		(dS m ⁻¹)	----- (%) -----					
A ^Z	7.6	10.6	50	3.1	1.2	6.9	1.1	0.8
B	7.7	7.6	53	2.8	1.0	12.8	2.1	1.4
C	7.4	8.9	53	4.0	1.4	8.8	0.5	0.9
D	7.8	6.8	52	2.5	0.9	12.3	1.9	1.2
E	7.9	6.7	55	2.7	1.1	10.2	1.1	1.0
F	8.5	3.9	41	1.8	2.6	1.6	2.1	0.9
G	7.5	4.9	50	1.9	2.1	1.6	0.5	0.8

不同配方對水稻農藝性狀及產量之影響如表 3 所示，一期及二期作水稻株高分別介於 100~104 cm 及 101~110 cm；穗數分別為 25.5~30.9 支及 19.8~24.7 支；一穗粒數 69.8~89.1 粒及 76.9~86.4 粒；稔實率 83.9~96.4%及 81.7~86.4%；千粒重 21.7~26.2 g 及 22.6~26.4 g，處理間雖有差異，但未達顯著差異。另稻穀產量一期及二期每公頃介於 4.69~6.53 t 及 4.05~4.74 t，兩期作介於 4.37~5.52 t，其中以 F 配方處理 5.52 t 最高，較對照(市售商品)處理增產 26.3%，次為 E 及 C 配方處理較對照分別增產 26.1%及 25.8%，其餘處理亦較對照處理增產 15.6~24.9%。整體而言，二期作較一期作生育及產量為低，係因北部地區二期作初期氣溫高，水稻插秧後成活較一期作快，生長亦較快，故其株高較高，但於抽穗期適逢低溫及東北季風吹襲，致使稔實率及產量降低(林等，1994；張，1998)。依據以上結果，篩選配方代號 F 進行後續試驗。

表 3. 不同配方對水稻生育及產量之影響

配方	株高 (cm)		穗數 (no.hill ⁻¹)		一穗粒數 (no.panicl ⁻¹)		稔實率 (%)		千粒重 (g)		產量 (t ha ⁻¹)		平均(指數)
	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	
A ^Z	104a ^y	110a	26.8b	19.8a	81.6a	77.8a	95.7a	86.4a	25.7a	25.4a	5.91b	4.42abc	5.17a (118.3) ^x
B	102a	108a	25.5b	21.5a	80.6a	76.9a	96.4a	81.7a	25.4a	26.4a	6.32a	4.6ab	5.46a (124.9)
C	101a	104a	28.2a	23.1a	86.6a	81.7a	96.3a	86.3a	24.2a	23.7a	6.42a	4.58abc	5.50a (125.8)
D	103a	107a	30.3a	24.7a	84.9a	83.6a	92.2a	81.9a	23.7a	26.4a	5.81b	4.42abc	5.12a (117.2)
E	104a	106a	30.2a	22.3a	89.1a	86.4a	95.9a	82.7a	26.1a	22.6a	6.28a	4.74a	5.51a (126.1)
F	100a	105a	28.0ab	22.8a	83.4a	82.5a	94.9a	86.3a	25.8a	23.5a	6.53a	4.50abc	5.52a (126.3)
G	101a	101a	30.9a	23.6a	87.3a	83.9a	96.4a	84.0a	26.2a	23.4a	5.85b	4.24bc	5.05a (115.6)
H(CK)	104a	106a	27.3ab	22.4a	69.8b	81.7a	83.9b	83.6a	21.7a	22.8a	4.69c	4.05c	4.37b (100)

^Z : 同表 2。 Same as Table 2.

^y : 同一列文字相同者為以 LSD 顯著性測驗在 5 % 水準差異不顯著。

Means values within column followed the same letter are not significant by LSD at 5% probability level.

^x : () 表示與配方代號 H(CK) 為 100 之相對值。

(三) 本配方添加溶磷菌及施用矽酸爐渣對水稻生育、產量及米粒外觀與理化性質之影響

由本配方對水稻生育及產量之影響試驗結果，篩選配方代號 F 參與本試驗，即為處理代號 A，另分別添加溶磷菌及施用矽酸爐渣為處理，其對水稻農藝性狀及產量之影響如表 4 所示。一期及二期作水稻株高分別為 112~116 cm 及 113~114 cm；穗數 21.3~22.5 支及 19.4~20.8 支，一穗粒數 81.3~86.8 粒及 66.4~71.1 粒；稔實率 86.4~88.6% 及 83.4~84.7%，千粒重 24.7~25.6 g 及 22.4~24.1 g，處理間雖有差異，但未達顯著差異。整體而言，稻穀產量以處理 A(即本配方) 最高，一期及二期作每公頃產量分別為 5.37 t 及 4.42 t，平均 4.89 t，較對照處

理 4.11 t，增產 18.9%，次為處理 D 增產 10.2%，另其水稻株高、穗數、一穗粒數及稔實率均為最佳，惟處理 D 雖添加溶磷菌及矽酸爐渣，但對產量的效果反較未添加者的處理 A 為低，此與過去研究指出施用溶磷菌能提高作物產量及品質之結論不一致，應為氣候與該試區長年耕作土壤 pH 及磷含量等因子影響所致 (莊，2007；Girvan *et al.*, 2004)。

表 4. 本配方添加溶磷菌及施用矽酸爐渣對水稻生育及產量之影響

配方	株高 (cm)		穗數 (no.hill ⁻¹)		一穗粒數 (no.panicle ⁻¹)		稔實率 (%)		千粒重 (g)		產量 (t ha ⁻¹)		平均(指數)
	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	
A ^Z	115a ^y	114a	22.3a	20.1a	82.5a	66.4a	86.7a	84.7a	25.5a	22.4a	5.37a	4.42a	4.89a (118.9) ^x
B	112a	113a	22.4a	19.4a	81.3a	67.2a	86.4a	83.6a	25.6a	23.4a	4.79a	3.84a	4.32a (105.1)
C	115a	120a	21.3a	20.8a	85.9a	71.1a	88.3a	84.7a	25.4a	24.1a	4.46a	4.33a	4.39a (106.8)
D	116a	114a	22.5a	20.1a	86.8a	70.5a	88.6a	84.5a	24.7a	23.3a	4.96a	4.09a	4.53a (110.2)
E(CK)	112a	113a	21.4a	19.8a	82.6a	68.3a	87.4a	83.4a	25.1a	22.5a	4.66a	3.55a	4.11 (100)

z : A:本配方、B:A+溶磷菌、C:A+矽酸爐渣、D:A+溶磷菌+矽酸爐渣、E:對照(CK)市售有機質肥料。

y、x : Same as Table3.

本配方添加溶磷菌及施用矽酸爐渣對米粒外觀及理化特性之影響如表 5 所示。一期及二期作米粒心白分別為 0.11~0.25 及 0.06~0.09，背白 0.16~0.30 及 0.05~0.09，腹白則兩期作均為 0，依據心腹白分六級 (0 至 5)，數值越低則越佳，心、腹、背白總和介於 0.11~0.46 (均小於 1)，表現尚佳，惟仍以二期作米粒外觀較一期作為佳。直鏈性澱粉 14.7~15.3% 及 16.4~17.5%，粗蛋白質 6.46~6.62% 及 6.47~6.64，凝膠展延性 95~97 及 96~98，各處理間雖有差異，但未達 5% 顯著差異。稻米米粒外觀及理化性質受環境因素影響甚大；一期作生育後期遇高溫則米粒白堊質增加，碾製白米易碎裂，但直鏈澱粉含量較低；二期作生育後期遇低溫及日照不足，致使成熟穀粒充實速率降低，米粒累積密實，碾製白米不易碎裂，故完整米率較高，但直鏈澱粉含量較高 (郭等，1985；Chamura *et al.*, 1979)。一般以直鏈性澱粉及粗蛋白質含量越低，凝膠展延性越高為最佳 (劉等，1988)，而直鏈性澱粉含量與食味呈顯著負相關，亦即直鏈性澱粉含量越高者其食味愈不佳 (許和宋，1988)，本試驗直鏈性澱粉均低於 20%，符合國人喜好直鏈性澱粉低於 20% 的黏性米飯 (劉等，1988)。

表 5. 本配方添加溶磷菌及施用矽酸爐渣對米粒外觀及理化特性之影響

處理	心白		背白		直鏈性澱粉		粗蛋白質		凝膠展延性	
	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期	一期	二期
A ^z	0.13c ^y	0.07a	0.31a	0.06a	14.7a	16.7a	6.54a	6.57a	96a	97a
B	0.25a	0.06a	0.16b	0.09a	15.3a	17.1a	6.47a	6.51a	97a	96a
C	0.11c	0.06a	0.28a	0.05a	14.7a	17.5a	6.61a	6.47a	96a	98a
D	0.16b	0.06a	0.30a	0.07a	14.7a	16.4a	6.62a	6.53a	95a	98a
E(CK)	0.23a	0.09a	0.17b	0.08a	14.9a	16.4a	6.46a	6.64a	97a	98a

z、y : Same as Table3.

二、蔬菜試驗

(一) 葉菜類蔬菜生長及養分吸收調查

小白菜及萵苣生長期植體生長量如圖 5 及 6 所示。小白菜移植後第 1~4 週(5/31)植體鮮重每株分別為 31、73、206 及 342 g；萵苣移植後第 1~4 週(5/31)植體鮮重 35、88、130 及 260 g。小白菜於移植 2 週(6/7)後生長量呈現劇增現象，而萵苣則於 3 週(6/14)後生長較快速。另植體乾重小白菜與萵苣則差異不大，約為植株鮮重之 6%。

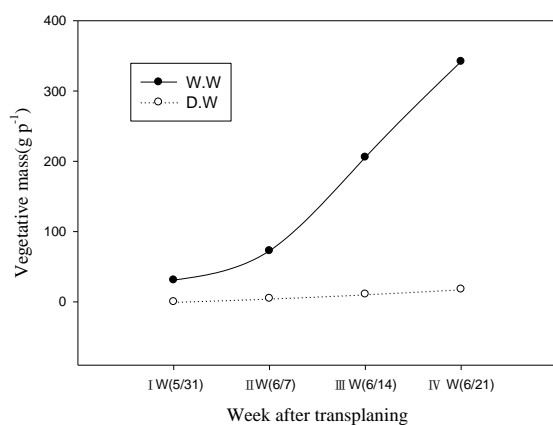


圖 5. 小白菜生長期植體生長量

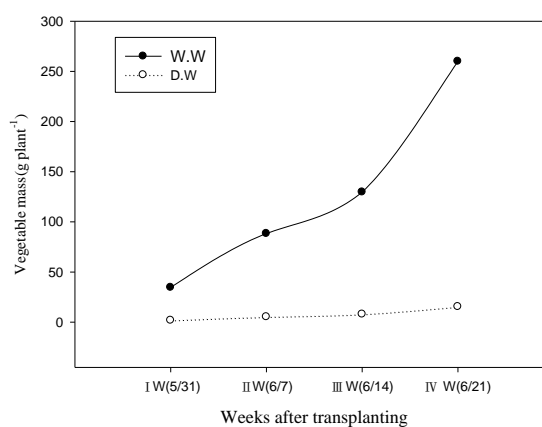


圖 6. 萵苣生長期植株生長量

小白菜與萵苣養分吸收量如圖 7 及 8 所示。小白菜氮吸收量第 1~4 週(5/31)每株分別為 87、319、612 及 1,040 mg；磷吸收量為 5、15、31 及 49 mg；鉀吸收量為 87、270、780 及 1,150 mg；鈣吸收量為 35、114、252 及 528 mg；鎂吸收量則為 10、23、43 及 98 mg。萵苣氮吸收量第 1~4 週 96、221、356 及 689 mg；磷吸收量為 5、16、27 及 69 mg；鉀吸收量為 109、221、295 及 718 mg；鈣吸收量為 34、63、84 及 173 mg；鎂吸收量則為 12、32、50 及 101 mg。整體而言，小白菜對養分吸收量高於萵苣，其中氮、鉀及鈣最明顯。小白菜及萵苣種植行株距均為 20×20 cm，每公頃約 250,000 株，就單株養分吸收量換算為每公頃吸收量，小白菜氮、磷、鉀、鈣及鎂分別為 260、12、288、132 及 25 kg，萵苣則為 172、17、180、43 及 25 kg。兩種蔬菜氮、鉀吸收量較作物施肥手冊氮、鉀最高推薦量 120kg 高約 1.5~2 倍，磷為最低推薦量 50 kg 的 30%，鈣吸收量小白菜為萵苣 3 倍，鎂吸收量均為 25kg，故整體而言，小白菜養分吸收量高於萵苣。

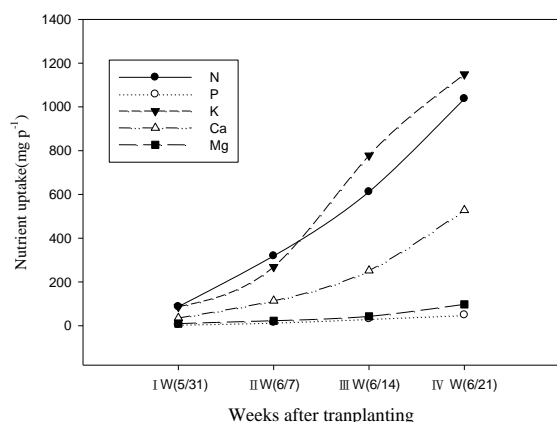


圖 7. 小白菜植體養分吸收量變化

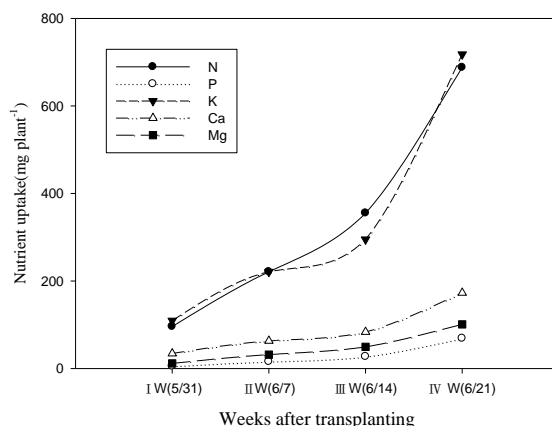


圖 8. 萵苣植體養分吸收量變化

(二) 不同配方對蔬菜生育之影響

利用本場轄區大宗農產副產物(大豆粕、綠竹粉、米糠、稻殼等)調製 7 種配方，以市售有機質肥料為對照(CK)進行田間試驗，結果如表 6 所示。配方 A-G 小白菜每公頃產量介於 21.4~27.2 t，較市售有機質肥料(對照)17.7 t，增產 3.7~9.5 t，增產率 21~54%。萵苣每公頃產量介於 34.3 t~37.7 t，較市售有機質肥料(對照)32.8 t，增產 1.5~4.9 t ha⁻¹，增產率 4~14%。配方 A-G 小白菜及萵苣平均產量 28.9 t~32.2 t，較市售有機質肥料(對照)25.3 t，增產 3.6~6.9 t，增產率 14~27%，其中以配方 F 產量 32.2 t，較市售有機質肥料(對照)25.3 t，增產 6.9 t，增產率 27%最高，次為配方 E 及 A 產量分別為 31.7 t 及 31.6 t，增產率約 25%，故篩選配方 A、E 及 F 配方進行後續試驗。

表 6. 不同配方對小白菜及萵苣產量之影響

配方	小白菜	萵苣	平均	指數
	----- t ha ⁻¹ -----			
A ^z	26.9a ^y (152) ^x	36.2a (110)	31.6a	124.9
B	27.2a (154)	35.1a (107)	31.1a	122.9
C	24.8ab (140)	34.3a (104)	29.6b	117.0
D	21.4bc (121)	35.4a (108)	28.9b	114.2
E	27.1a (153)	36.3a (111)	31.7a	125.3
F	26.7a (151)	37.7a (114)	32.2a	127.3
G	25.2ab (142)	37.5a (114)	31.4a	124.1
H(CK)	17.7c (100)	32.8a (100)	25.3c	100.0

z : 配方 A~G

y、x : Same as Table3.

(三) 不同配方添加石灰對蔬菜產量之影響

依據上述試驗結果，篩選 3 種配方(處理 A、E 及 F)，另添加苦土石灰，與對照市售有機質肥料，共計 7 處理進行蔬菜試驗，結果如表 7 所示。小白菜 4 期作平均每公頃產量介於 24.1~27.6 t，其中 A 及 F 產量均為 27.6 t 最高，較市售有機質肥料(對照)24.1 t，增產 3.5 t ha⁻¹(14%)，其餘處理增產 0.1~3.0 t (0.4~12%)。萵苣 4 期作平均產量 20.2~22.2 t，其中 ED 處理產量 22.2 t 最高，較市售有機質肥料(對照)20.5 t，增產 1.7 t (8%)，其餘處理增產 0.8~1.6 t (4~8%)。白莧菜 2 期作平均產量 13~16.7 t，其中 E 處理產量 16.7 t 最高，較市售有機質肥料(對照)13 t，增產 3.7 t (28%)，其餘處理增產 0.7~3.6 t (5~28%)。青梗白菜 2 期作平均產量 30.4~33.4 t，其中 F 及 FD 處理產量 33.4 t 最高，較市售有機質肥料(對照)30.4 t，增產 3 t (10%)，其餘處理增產 0.4~2.2 t (1~7%)。綜合 12 期作結果顯示，以處理 F 蔬菜平均產量 24.5 t 最高，較市售有機質肥料(對照)22 t，增產 2.5 t (11.4%)，A 及 E 處理則分別增產 1.5 t (6.8%) 及 1.8 t (8.2%)，另添加石灰處理較對照增產 1.4~2.1 t (6.4~9.5%)，其中以處理 ED 及 FD 產量 24.1 t 最高。北部地區農地強酸性土壤約占 70%，農民於整地前施用石灰資材矯正土壤 pH 值，後再施用有機質肥料，需 2 次人力支出，故為節省人力成本，本試驗於有機質肥料中添加石灰資材，但試驗結果顯示，添加石灰資材處理產量均低於未添加之處理。因此，選擇 F 處理為蔬菜有機栽培專用有機質肥料配方。

表 7. 不同配方添加苦土石灰對蔬菜產量之影響

處理代號*	小白菜	萵苣	白莧菜	青梗白菜	平均
	(4 期作)	(4 期作)	(2 期作)	(2 期作)	(12 期作)
----- t ha ⁻¹ -----					
A ^z	27.6a ^y (114) ^x	20.2a (98)	14.9a (115)	31.2a (103)	23.6a (106.8)
E	24.2b (100)	21.5a (105)	16.7a (128)	32.6a (107)	23.4a (105.9)
F	27.6a (114)	21.7a (106)	15.2a (117)	33.4a (110)	24.5a (110.9)
AD	26.8a (111)	21.3a (104)	15.2a (117)	30.4a (100)	23.6a (106.8)
ED	26.8a (111)	22.2a (108)	16.6a (128)	30.8a (101)	24.2a (109.5)
FD	27.1a (112)	22.1a (108)	13.7a (105)	33.4a (110)	24.2a (109.5)
COF(CK)	24.1b (100)	20.5a (100)	13.0a (100)	30.4a (100)	22.1a (100.0)

z:配方 A、E、F，AD、ED、FD:配方 A+苦土石灰、E+苦土石灰、F+苦土石灰。

y、x 同表 3。

(四) 本配方添加微生物對萵苣及小白菜產量之影響

以 F 配方(即處理 A)為蔬菜有機栽培專用有機質肥料配方，另添加微生物進行試驗，結果顯示，萵苣每公頃產量本配方 24.2 t 較對照市售品牌 12.3 t 增產 11.9 t，其餘處理 22.1~27.5 t；小白菜本配方 26.6 t 較對照市售品牌 15 t 增產 11.6 t，其餘處理介於 26.4~32.2 t，綜合兩作試驗本配方 25.4 t 較對照市售品牌 13.7 t 增產 11.7 t (85%)，其餘處理介於 25.4~29.4 t，增產 11.7~15.7 t (85~114%)。

表 8. 本配方添加微生物對萵苣及小白菜產量之影響

處理	萵苣	小白菜	平均	指數
	----- t ha ⁻¹ -----			
A ^z	24.2a ^y	26.6a	25.4	185 ^x
B	26.6a	32.2a	29.4	214
C	27.5a	26.4a	27.0	197
D	24.1a	26.8a	25.4	185
E	22.1ab	31.8a	27.0	197
F(CK)	12.3b	15.0b	13.7	100

z:本配方 A，B:A+枯草桿菌(添加比例 1:3,000)，C:A+堆肥複合菌(添加比例 1:3,000)，D:A+納豆菌(添加比例 1:5,000)，E:A+木黴菌(添加比例 1:2,000)，F 市售(CK)

y、x : Same as Table3.

結 論

本研究目的係利用北部地區綠竹廢棄殘體等農產廢棄物，使其回歸再利用為水稻及蔬菜有機栽培專用有機質肥料配方研發的資材，供農民栽培管理之參採。經試驗結果，水稻及蔬菜專用配方確實較市售商品可提高產量逾 20%，本配方已技轉廠商進行蔬菜配方之量產，以其供農民栽培之參採。

參考文獻

1. 林孟輝、陳素娥、張學琨、林文龍。1994。東北季風對水稻生育之影響及防風林之防護效果。中華農業氣象 1:107-114。
2. 郭益全、劉清、卜瑞雄、鍾德月。1985。栽培地點與稻米品質性狀之表現。中華農業研究 34:135-144。
3. 許愛娜、宋勳。1988。稻米理化性質與食味關係之因子分析。台中區農業改良場研究彙報 25:43-53。
4. 莊浚釗。2007。溶磷菌在台灣北部土壤中之分布及應用。國立中興大學土壤環境科學系博士論文。
5. 陳尊賢。1995。長期施用豬糞堆肥對土壤中重金屬之累積及合理施用量之評估。有機質肥料合理施用技術研討會專刊。臺灣省臺中縣。pp.200-214。
6. 張淑賢。1995。有機資材利用之試驗研究現況與展望。有機肥料合理施用技術研討會專刊，台灣省農業試驗所，p. 1-14。
7. 張學琨。1998。水稻栽培管理技術及環境改進效果之研究。張學琨論文集第一集。桃園區農業改良場編印。p.92-109。
8. 劉慧瑛、林禮輝、宋勳、洪梅珠。1988。不同稻米品種之食用品質與化學性質之關係。p.76-89。稻米品質研討會專輯。台中區農業改良場編印。彰化。
9. 劉文徹、李松武、王銀波。1995。有機肥料之施用與土壤重金屬之聚積、作物吸收之關係。有機質肥料合理施用技術研討會專刊。臺灣省臺中縣。pp.215-227。
10. 趙震慶、蘇楠榮、王銀波。1996。有機農耕法之土壤肥力的變遷。中華農學會報新 173: 85-102。
11. 蔡宜峰。1999。禽畜糞堆肥對作物生長及土壤特性之影響。農業有機廢棄物處理與應用。中華生質能源學會。pp.73-85。
12. 羅秋雄。2012。水稻。作物施肥手冊。中華肥料協會編印。p.16。
13. Chamura, S., H. Kaneco, and Y. Salto. 1979. Effect of temperature at ripening period on the eating quality - Effect of temperature maintained in constant level during the entire ripening period. Japan J. Crop Sci. 48:475-482.
14. Girvan, M.S., J. Bullimore, A.S. Ball, J.N. Pretty, and A.M. Osborn. 2004. Responses of active bacterial and fungal communities in soils under winter wheat to different fertilizer and pesticide regimens. Appl. Environ. Microbiol. 70:2692-2701.
15. Zubillaga, M.S. and R.S. Lavado. 2006. Phytotoxicity of biosolids compost at different degrees maturity compared to biosolids and animal manures. Compost Sci. Util.14:267-270.

Development of Organic Fertilizer specific for paddy rice and leaf vegetable of Organic Farming

Chun-Chao Chuang

Research fellow and chief of Taipei Substation Taoyuan district agricultural research and extension station, COA.

Summary

The purpose of this study was to modulation specific organic fertilizer formulation for the cultivation of paddy rice and vegetables based on the paddy rice nutrient uptake and growth. To solve the problem of nutrient absorption imbalance in organic cultivation and improve crop yield and quality. The rice field trials were conducted at Hsinwo, Taoyuan form 2008 to 2010. The results showed that the application of organic fertilizer formulation resulted in the higher yield among the different treatments. The grain yield per hectare was 5.52 t, compared with the control (commercially organic matter fertilizer) 4.37 t, and the yield increased by 1.15t (26.3%).

The vegetables field trials were conducted at Hsinwo, Taoyuan form 2011 to 2012. The results showed that the application this formula the yield per hectare the highest yield was 32.2 t compared with the control (commercially organic matter fertilizer) 25.3 t, and yield increase 0.69 t (27.3%). The formula added dolomite with the highest yield of 24.5t and 24.2t compared with the control (commercially organic matter fertilizer) 22.1 t, then yield increase 2.4t (10.9%) and 2.1t (9.5%), respectively. Application this formula add microorganism the yield per hectare were 25.4~29.4 t compared with the control 13.7 t, and yield increase 11.7~15.7 t (85~114%).Then the with *Bacillus subtilis* were best in the treatments.

Key words: paddy rice, vegetable, nutrient uptake, grain yield, organic fertilizer

綠竹廢棄殘枝應用於盆花栽培 介質之開發

吳安娜¹、楊雅淨²、顏勝雄³

桃園區農業改良場副研究員¹、助理研究員²、前助理研究員³

annawu@tydais.gov.tw

摘 要

綠竹筍經濟生產為臺灣北部地區產業規模最大之蔬菜種類。栽培過程中為能提高竹筍產量，每年例行留適量母竹而砍除多餘老舊竹桿大多就近廢棄，未能善用殘枝豐富纖維質、分解慢特性加以回收循環再利用。本研究利用實驗室介質理化性質分析結果，建立綠竹殘枝粉碎物調製介質流程，選擇國內以泥炭土為主要栽培之大宗盆花作物，聖誕紅、花壇草花植物及小品觀葉植物等作物，配合慣行田間栽培管理及觀察試驗，建立聖誕紅、花壇草花及觀葉植物專業生產最適配方，並驗證綠竹殘枝粉碎物開發為盆花栽培介質高度可行性，可協助解決綠竹廢棄竹桿循環再利用問題。為能加值綠竹筍的栽培生產，產官學研界應力促廢棄資材全面回收再循環利用機制建置，扶持綠竹筍產業永續經營發展。

關鍵字：綠竹；盆花；栽培介質；物理及化學性質

前 言

根據 2019 年農業統計年報資料顯示，臺灣竹筍栽培面積 27,325 公頃，產量達 247,958 公噸，為臺灣栽培面積最大之蔬菜作物。竹類竹材富含竹纖維素、半纖維素及木質素特性，長久已融入居家生活傢俱用品、飾品之加工利用，近 20 年更開發竹纖維在機能服飾材料、寢具用品開發(何和陳，2016)，而國內亦已開發竹材廢棄桂竹、孟宗竹及麻竹屑為菇類栽培包的原料應用研究(陳和石，2014；陳和葉，2017)。臺灣竹林面積約 152,300 公頃，綠竹林覆蓋面積約占竹林總面積 2.5%，約 3,810 公頃(陳和葉，2017)；而綠竹筍經濟生產規模推估約有 7,000 公頃(劉和顏，2009)，栽培過程為提升竹筍產量，每年均需例行更新母竹進行去除老舊竹桿管理，因廢棄殘枝自然分解崩壞時間長，初步估計應約有 12,600 公噸，通常農友將其丟棄未能善加利用，廢棄或燃燒造成的環境污染常被忽視。利用廢棄之綠竹殘枝豐富纖維質特性，目前僅見蔬菜栽植盤介質開發研究(李和莊，2009)，對於盆花栽培大量使用進口泥炭土的觀賞花卉栽培介質利用研究目前闕如，利用本土開發之栽培介質生產應為可行。

國內盆花類栽培面積共 1,056 公頃(農業統計年報 2019)，總產值約 12 億元。景觀花壇草花植物依據陳等(2002)調查結果顯示，在全國草花生產栽培面積 109.4 公頃，其中桃園市面積 64.4 公頃居首，占全國面積 58.9%。為使盆栽植物穩定生長兼顧觀賞品質，栽培介質對進口泥炭土仰賴度極高。根據歐洲泥炭土及栽培介質協會(EPAGMA) 2005-2006 年資料，歐洲栽培介質總銷售量高達 13 億歐元，使用總量約 3,200 萬立方米，其中用於農作專業生產用量約 1,900 萬立方米。近年來為防泥炭土開採耗竭減產而牽制價格，國內外園藝資材業者逐漸轉往東南亞尋求穩定品質之替代介質來源與種類。

依據 2015 年國內栽培介質進口廠商推估，臺灣花卉栽培介質每年使用泥炭土逾 250,000 立方米，在臺灣整體市場推估有 5 億元以上潛力。大部分專業生產業者栽培盆花，介質多仰賴進口泥炭土，開發國內自有替代栽培介質，已是亟待解決的問題與發展趨勢。鑒於綠竹殘枝粉碎物每年廢棄之竹殘枝可製成約 70,000 立方米之介質總量，約可占國內用量四分之一至三分之一，產值預估逾 1.5 億元潛力，開發為本土花卉替代性介質可行性高。

前人研究指出，聖誕紅栽培介質之物理性質總體密度、質材密度、總孔隙度、含水量及保水力之最適範圍，分別為 0.62 g cm^{-3} 以下、 1.15 g cm^{-3} 以下、46.5% 以上、55% 以上及 30% 以上，pH 值應在 4.8-6.4 之間，而 EC 值應在 2.0 mS cm^{-1} 以下(羅與王，2003)。國內觀葉類植物銷售量僅次於蝴蝶蘭，其栽培介質較適理化性質範圍，EC 值(electrical conductivity, $1.0\text{-}3.0 \text{ dS m}^{-1}$)，pH 值範圍為 5.5-7.0，總體密度(Bulk density)為 $0.15\text{-}0.8 \text{ g cm}^{-3}$ 含水量(container capacity)為 20%-60%，保水力(container capacity)50%-75%，空氣孔隙率(air-fill porosity)則為 10%-20%(Chenetat., 2005; Joiner *et al.*, 1983)。相關生活應用的花卉生產用的介質，對進口栽培介質的需求均極為仰賴。

為尋求本土來源穩定之園藝栽培介質，國內已有研究指出利用堆肥過的金針菇廢木屑調配成之蔬菜與花卉育苗介質，與常用的泥炭土之育苗效果無顯著的差異，故金針菇廢木屑可取代泥炭土作為國內栽培使用之介質(廖等，2006)。本場 2014-2018 年試驗以調製後之綠竹殘枝粉碎物取代添加泥炭土作為多種盆花栽培介質測試結果顯示，各式盆花植物生育與觀賞品質均能在特定調製配方中表現良好，顯示綠竹殘枝粉碎物開發作為替代介質極為可行，期能透過本研究成果力促產官學研界重視廢棄資材再循環利用機制建置。

研究成果

一、綠竹介質調製流程之建立

為開發綠竹殘枝粉碎物為盆花栽培之新介質。將綠竹殘枝經粉碎成 3 種粒徑($<5 \text{ cm}$, 3 cm 及 1 cm)，經風乾與堆肥化處理後之介質，定期追蹤分析其理化性質，以評估確認其作為新栽培介質之前置作業處理。殘枝粉碎物經風乾、發酵堆置或淋洗處理調製 1 個月後，pH 值

均呈現弱酸至中性，經調製處理及貯放 6 個月，各粒徑處理之綠竹介質貯放期間均可維持穩定狀態；小粒徑綠竹介質電導度明顯高於大粒徑者，但經貯放則明顯有降低趨勢，總體密度則各粒徑處理均有略增趨勢，而充氣孔氣度、容水量及保水力則因粉碎顆粒大小、風乾、淋洗、發酵等處理，隨貯放時間介質粒子分布僅微幅增減，顯示其在陰乾環境下貯放，大致仍能維持穩定物性狀態。

綠竹介質調製處理 1 個月後，總體密度介於 $0.15-0.22 \text{ g cm}^{-3}$ ，介質孔隙度 9.4-21.0%、容水量 76.5-216.0%、保水力 24.4-36.3%。相較於市售 T 牌泥炭土與 K 牌泥炭土理化性質具較低 pH、總體密度及較高的容水量及保水力特性(表 1)，綠竹介質具較高的介質孔隙度、較低的容水量及保水力，應用在各式盆花栽培介質配製時與泥炭土之物化特性可有互補效果。大粒徑綠竹介質(粒徑 $<5 \text{ cm}$ 處理)做為盆花栽培介質，考慮其高總體密度、低容水量及保水力特性，未來小盆徑介質栽種操作便利性，較不適宜利用，本試驗建議綠竹殘枝粉碎物調製方式以粉碎粒徑應小於 3 cm ，經淋洗後直接自然風乾或堆置 1 個月以上再利用為宜。

表 1. 綠竹殘枝粉碎物介質調製後之理化性質分析

Table 1. The physical and chemical properties of Bamboo fragment cultural medium after conditioning process

粉碎物 粒徑	處理	pH(1:2)	EC(1:2) dS m^{-1}	總體密度 g cm^{-3}	介質孔隙度 (%)	容水量 %	保水力 %
<1 cm	風乾	7.1	1.5	0.17	16.5	216.0	36.3
	堆積	7.1	1.2	0.18	9.9	174.1	32.0
	淋洗+風乾	7.1	1.2	0.18	18.8	198.5	34.8
	淋洗+堆積	7.0	1.2	0.18	14.6	197.4	35.6
<3 cm	風乾	7.0	1.1	0.15	11.0	151.2	19.3
	堆積	6.9	0.9	0.15	9.8	132.1	20.4
	淋洗+風乾	6.8	1.0	0.15	19.9	148.6	21.9
	淋洗+堆積	7.0	0.9	0.15	21.0	146.3	22.2
<5 cm	風乾	6.5	0.4	0.17	9.4	151.5	26.1
	堆積	6.7	0.5	0.19	11.2	112.4	21.7
	淋洗+風乾	6.6	0.3	0.21	10.4	104.2	21.5

淋洗+堆積	6.9	0.4	0.22	11.1	103.8	22.6
T 牌泥炭	6.0	1.2	0.14	6.3	534.7	73.3
K 牌泥炭	5.2	0.7	0.10	11.1	506.1	50.9

二、綠竹介質配方對聖誕紅盆栽生育之影響

105 年 2 月間將綠竹殘枝粉碎後，經淋洗後自然風乾調製後之 2 種粒徑 (< 3 cm 及 < 1cm) 綠竹介質，與泥炭土體積比 2:1、1:1 及全量綠竹殘枝粉碎均勻混合，調製成 6 種含綠竹殘枝粉碎物之配方介質。另調製泥炭土、真珠石體積比 7:1 之慣用(對照)介質為對照。將 7 種配方處理介質於 8 月 9 日及 8 月 17 日分別定植聖誕紅'卡蘿'及'紅輝'扦插苗於 15-cm 盆中，置於簡固型溫室床架上，植株存活後約 3 周開始，每週澆灌 N:P₂O₅:K₂O=20:20:20(營養生長期)及 N:P₂O₅:K₂O=15:20:25(生殖生長期)之 1,000 倍稀釋液，至開花為止依慣行法管理至開花期，觀察各介質植株生長差異。

6 種含綠竹殘枝粉碎物之調配介質，對聖誕紅'卡蘿'及'紅輝'盆栽植株，生育中期及出貨期植株株高、展幅及分枝數等生育表現以慣用介質(泥炭土:珍珠石體積比 3:1)最佳，粒徑小於 3 cm 綠竹粉碎物:泥炭土=2:1 次之，全量綠竹殘枝粉碎物介質配方最差，且差異達 5% 顯著性水準；出貨期之葉色及苞片顏色，外觀表現差異不大(圖 1 及表 2、3)。以植株生長速度及觀賞品質考量，粒徑小於 3 cm 綠竹粉碎物:泥炭土=2:1，為本試驗推薦較適產業生產利用的配方。其介質 pH 值 6.1，電導度 1.2 ds m⁻¹，總體密度 0.16 g cm⁻³，介質孔隙度 11.5%，容水量 241.2%及保水力 38.8%(表 4)，8 種粒徑粒子分布分析結果亦與對照介質最相近(表 5)。



圖 1. 綠竹殘枝粉碎物配方對聖誕紅盆栽品質之影響

Fig. 1. The effect of green bamboo fragment cultural medium on the quality of posettia potting flowers.

表 2. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對盆栽聖誕紅‘卡蘿’生育之影響

Table 2. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in poinsettia ‘NPCW04107 (Christmas CAROL)’.

介質配方 ^x Medium	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	分枝數 Branches (No.)	葉綠素讀值 SPAD value	苞片顏色(Color of Bract)		
					L value	a value	b value
生育中期 105.10.05							
A	18.2 cd ^y	30.6 cd	7.0 a	49.2 abc	-	-	-
B	19.9 b	32.3 b	7.0 a	49.8 ab	-	-	-
C	16.9 ef	29.0 ef	6.6 a	47.9 bc	-	-	-
D	17.9 de	29.9 de	7.2 a	50.0 a	-	-	-
E	19.3 bc	31.5 bc	6.9 a	49.5 ab	-	-	-
F	16.6 f	27.7 f	6.6 a	48.4 abc	-	-	-
CK	23.4 a	34.4 a	7.3 a	47.8 c	-	-	-

收穫期 105.11.23

北部地區綠竹產業發展研討會

A	42.9 c	43.7 bc	6.7 bc	52.7 ab	51.3 a	50.4 a	18.9 b
B	46.0 ab	44.8 b	7.2 ab	52.6 ab	49.5 ab	50.6 a	18.9 b
C	38.8 e	39.9 d	6.1 c	51.7 b	44.4 c	49.2 a	18.9 b
D	40.9 d	42.3 c	6.8 b	53.7 a	46.7 bc	50.0 a	19.2 ab
E	44.2 bc	44.5 b	6.8 b	52.4 ab	49.9 ab	50.3 a	18.5 b
F	37.3 e	40.2 d	6.8 b	53.8 a	48.4 ab	48.1 a	19.8 a
CK	46.6 a	47.1 a	7.5 a	53.7 a	50.2 a	48.2 a	19.0 ab

^x : A 表粒徑<3 cm 粉碎物與泥炭土體積比 2 : 1 配方 ; B 表粉碎物<3 cm 粒徑與泥炭土體積比 1 : 1 配方 ; C 表粒徑<3 cm 粉碎物全量配方 ; D 表粒徑<1 cm 粉碎物與泥炭土體積比 2 : 1 配方 ; E 表粒徑<1 cm 粉碎物與泥炭土體積比 1 : 1 配方 ; F 表粒徑<1 cm 粉碎物全量配方 ; CK 為慣用介質配方。

^y : Means with the same letter within column are not significantly different by LSD at 5% level.

表 3. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對盆栽聖誕紅‘紅輝’生育之影響

Table 3. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in poinsettia ‘NCHU No.6-Red Glory’

介質配方 ^x Medium	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	分枝數 Branches (No.)	葉綠素讀值 SPAD value	苞片顏色(Color of Bract)		
					L value	a value	b value
生育中期 105.10.05							
A	17.0 c ^y	30.9 b	8.0 b	43.3 ab	-	-	-
B	18.5 b	30.9 b	8.1 b	44.8 a	-	-	-
C	17.0 c	27.7 d	7.0 d	42.0 b	-	-	-
D	17.0 c	29.6 c	7.3 cd	41.9 b	-	-	-
E	18.5 b	31.0 b	7.7 bc	43.6 ab	-	-	-
F	15.5 d	28.4 d	6.9 d	41.5 b	-	-	-
CK	22.1 a	33.3 a	9.9 a	44.9 a.	-	-	-
收穫期 105.11.23							
A	37.6 c	38.9 c	8.4 bc	49.9 ab	35.3 b	42.7 a	19.0 a
B	40.1 b	40.6 b	8.5 ab	50.2 ab	37.3 a	43.4 a	17.6 b
C	32.9 e	33.7 e	7.3 ef	51.3 a	37.3 a	43.0 a	18.3 ab
D	35.9 d	37.4 d	8.5 ab	51.0 a	36.9 ab	44.1 a	18.6 ab
E	40.3 b	39.8 bc	7.9 cd	48.9 ab	37.1 ab	43.5 a	19.1 a
F	33.5 e	34.5 e	7.0 f	48.0 b	36.7 ab	42.8 a	17.3 b
CK	43.2 a	42.5 a	8.9 a	51.1 a	37.9 a	43.6 a	17.7 ab

^{x,y} : 同表 2。

表 4. 綠竹殘枝粉碎物配方介質種植前之理化性質分析

Table 4. The physical and chemical properties of Bamboo fragment cultural medium before growing plants.

介質 ^x	pH(1:2)	EC(1:2) dS m ⁻¹	總體密度 g cm ⁻³	介質孔隙度 %	容水量 %	保水力 %
A	6.2	0.9	0.17	10.0	184.9	32.0
B	6.1	1.2	0.16	11.5	241.2	38.8
C	6.5	0.8	0.16	18.9	74.7	12.2
D	6.2	1.0	0.18	15.4	158.7	28.3
E	6.2	1.1	0.17	10.0	224.8	38.9
F	6.5	0.8	0.18	19.1	83.0	15.3
CK	5.0	1.5	0.17	6.3	424.5	71.0

^{x,y} : 同表 2。

表 5. 綠竹殘枝粉碎物介質處理調製後之粒子分布比例

Table 5. The particle size distribution of Bamboo fragment cultural medium before growing plants.

介質 ^x	粒徑粒子分布比例(% W)							
	<0.42 mm	0.42-0.60 mm	0.60-0.85 mm	0.85-1.00 mm	1.00-2.00 mm	2.00-2.36 mm	2.36-4.75 mm	>4.75 mm
A	13.0	10.5	9.5	5.3	17.8	8.0	24.0	12.0
B	11.5	9.5	12.5	7.0	15.5	9.5	21.8	12.8
C	0.5	0.5	0.5	0.5	7.3	10.5	26.8	53.5
D	7.3	5.5	8.3	3.0	20.5	9.5	31.8	14.3
E	11.3	7.3	9.5	8.0	15.5	9.5	25.3	13.8
F	0.8	1.0	2.3	2.0	13.8	12.8	50.5	17.0
CK	11.8	14.3	15.5	7.3	17.3	7.3	19.5	7.3

^{x,y} : 同表 2。

三、綠竹調製介質對花壇草花及觀葉小品盆栽植物生育之影響

106 年 1-2 月間將綠竹殘枝粉碎後，經淋洗後自然風乾調製後之 2 種粒徑(<3 cm 及 <1cm)綠竹介質，與泥炭土體積比 2:1、1:1 及全量綠竹殘枝粉碎均勻混合，並添加氮素-磷鉀-氧化鉀=14-11-13 配方緩效性肥料 1 g L^{-1} 為基肥，調製成 6 種含綠竹粉碎物之配方介質。6 種綠竹殘枝粉碎物配方之介質，與草花慣用介質(泥炭土：稻穀=2：1)共 7 種處理，於 5 月 3 日定植夏堇‘夏之戀-酒紅’，9 月 4 日定植四季海棠‘超級翡翠-粉紅’兩種花壇植物於 3.5 寸軟盆，置於露天試區；與觀葉慣用介質(泥炭土：珍珠石=7：1)於 5 月 5 日及 5 月 8 日分別定植粗肋草‘巴黎美人’、觀賞鳳梨‘里約’兩種觀葉植物於 3 寸塑膠盆中，置於簡固型溫室床架上。盆栽植物上盆定植及試區定位後，依慣行法管理法至達商品出售標準時，調查各介質植株生長及品質差異。

6 種綠竹殘枝粉碎物之調配介質，對草花植物夏堇‘夏之戀-酒紅’及四季海棠‘超級翡翠-粉紅’植株株高、展幅、地上部鮮重及乾重、葉綠素讀值、花徑及花色等關鍵生育性狀，以粒徑<3 cm 粉碎物與泥炭土體積比 1：1 配方及粒徑<1 cm 粉碎物與泥炭土體積比 1：1 配方表現較佳，且與對照介質者差異較小或不顯著，以全量綠竹殘枝粉碎物介質配方最差(表 6、7)。對小品觀葉植物粗肋草‘巴黎美人’及彩葉鳳梨‘里約’植株外觀生長及地上部鮮重、乾重、葉綠素讀值調查結果，均以粒徑<3 cm 粉碎物與泥炭土體積比 2：1 配方表現優於對觀葉慣用介質(表 8、9)。經土壤理化性質分析結果得知，綠竹粉碎物介質總體密度較慣用介質為高外，pH 及電導度均在適合盆花栽培範圍，其中粒徑<3 cm 粉碎物與泥炭土體積比 1：1 配方介質之孔隙度、含水量、保水力(表 10)及固液氣三相分布特性(圖 2)觀葉慣用介質最為相近。

表 6. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對夏堇‘夏之戀-酒紅’生育之影響

Table 6. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in *Torenia fournieri* ‘Summery Love-Burgundy’ growing medium

介質 ^x Medium	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	地上部鮮重 Fresh weight (g)	地上部乾重 Dry weight (g)	葉綠素讀值 SPAD value	花色(color of flower)		
						L	a	b
A	22.7 c ^y	22.4 a	53.6 b	6.0 b	38.4 abc	45.0 a	42.7 ab	-5.1 a
B	24.3 a	22.8 a	61.5 a	6.4 ab	34.7 d	41.0 c	43.4 ab	-7.1 b
C	18.1 d	20.0 b	27.4 c	3.2 c	36.6 c	44.8 a	41.6 b	-5.6 ab
D	23.5 b	22.6 a	54.6 b	6.0 b	37.8 bc	44.8 a	42.1 ab	-5.5 ab
E	24.0 ab	23.3 a	61.7 a	6.6 a	38.7 ab	42.1 bc	45.2 a	-6.1 ab
F	18.4 d	19.3 b	28.4 c	3.5 c	36.6 c	45.8 a	41.4 b	-5.7 ab
CK	23.9 ab	22.5 a	63.9 a	6.9 a	40.0 a	43.7 ab	43.3 ab	-5.7 ab

^x : A-F 配方說明同表 2，CK 為慣用介質配方(泥炭土:稻穀=2:1)。

^y : Means with the same letter within column are not significantly different by LSD at 5% level.

表 7. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對四季海棠‘超級翡翠-粉紅’生育之影響

Table 7. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in *Begonia* × *semperflorens* ‘Super Olympia-pink’ growing medium

介質 ^x Medium	株高 Plant height (cm)	展幅 Plant width (cm)	地上部鮮重 Fresh weight (g)	地上部乾重 Dry weight (g)	葉綠素讀值 SPAD value	花徑 Flower diameter (cm)	花色(color of flower)		
							L	a	b
A	7.6 c ^y	7.1 c	33.2 c	1.4 c	17.7 cd	1.9 bc	63.4 b	25.5 ab	3.5 ab
B	9. b6 a	12.7 a	46.3 b	1.9 ab	19.6 b	2.2 b	62.4 b	25.2 abc	2.2 c
C	6.5 c	6.3 cd	20.6 d	0.9 d	15.9 e	1.7 c	62.5 b	23.6 cd	3.3 ab
D	6.8 c	6.3 cd	20.1 d	0.9 d	17.2 de	1.8 c	62.2 b	22.7 d	3.5 ab
E	8.5 b	8.5 b	38.9 c	1.7 bc	18.8 bc	1.7 c	62.5 b	24.4 bcd	3.6 a
F	4.8 e	5.6 d	12.0 e	0.5 e	7.9 f	1.6 c	62.3 b	26.7 a	2.5 bc
CK	10.8 a	13.2 a	50.0 a	2.2 a	21.1 a	2.5 a	68.2 a	25.5 ab	3.0 abc

^{x,y} : 同表 6。

表 8. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對粗肋草‘巴黎美人’生育之影響

Table 8. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in *Aglaonema* sp. ‘Pattaya beauty’ growing medium.

介質 ^x Medium	株高 Plant height (cm)	葉片數 Leaves (piece)	葉長 Leaf length (cm)	葉寬 Leaf width (cm)	地上部鮮重 Fresh weight (g)	地上部乾重 Dry weight (g)	葉綠素讀值 SPAD value
B	12.3 bc	2.9 bc	8.2 cd	3.7 b	3.8 b	0.3 b	23.0 bc
C	11.7 cd	2.7 d	7.9 d	3.4 d	2.9 c	0.3 b	21.4 cd
D	12.8 b	3.2 ab	8.6 bc	3.6 bc	4.3 b	0.3 b	20.7 d
E	12.9 b	3.2 a	8.5 c	3.7 b	4.4 b	0.4 b	22.4 bcd
F	11.6 d	2.8 cd	7.9 d	3.4 cd	3.1 c	0.3 b	20.8 d
CK	13.5 a	3.4 a	8.9 ab	4.0 a	5.3 a	0.5 a	23.6 ab

^{x,y} : 同表 2。

表 9. 綠竹殘枝粉碎物配方介質對彩葉鳳梨‘里約’生育之影響

Table 9. Effect of bamboo fragment cultural medium on plant growth in *Neoregelia carolinae* ‘Red of Rio’ growing medium

介質 ^x Medium	展幅 Plant width (cm)	葉片數 Leaves (No.)	分株數 Tillers (No.)	地上部鮮重 Fresh weight (g)	地上部乾重 Dry weight (g)	葉綠素讀值 SPAD value	葉色(color of leaf)		
							L	a	b
A	23.2 a ^y	15.0 e	1.4 ab	14.1 a	1.3 b	15.9 a	49.1 bc	2.1 c	28.4 ab
B	21.8 b	15.9 de	1.2 bc	11.9 b	1.3 b	15.1 ab	48.3 c	1.4 c	28.7 ab
C	22.9 a	16.5 cd	1.6 a	12.1 b	1.2 bc	13.7 bc	49.8 ab	2.7 bc	27.7 b
D	21.6 b	19.7 a	1.3 b	13.7 a	1.4 b	14.5 abc	50.7 a	4.5 a	27.3 b
E	21.0 bc	16.4 cd	1.4 ab	10.2 c	1.3 bc	15.8 a	49.2 bc	3.6 ab	27.6 b
F	20.4	17.4 bc	1.1 c	10.3 c	1.1 c	13.4 c	49.7 abc	1.7 c	29.5 a
CK	21.4 b	18.1 b	1.4 ab	15.0 a	1.7 a	14.1 bc	49.9 ab	1.4 c	29.6 a

^x : 同表 2

表 10. 綠竹殘枝粉碎物配方介質種植前之理化性質分析

Table 10. The physical and chemical properties of Bamboo fragment cultural medium before growing plants.

介質 ^x	pH(1:5)	EC(1:5) dS m ⁻¹	總體密度 g cm ⁻³	介質孔隙度 %	容水量 %	保水力 %
A	6.56	0.69	0.16	20.5	289.5	46.6
B	6.66	0.46	0.16	16.2	377.5	60.9
C	6.51	0.36	0.19	22.4	233.7	43.3
D	6.61	0.39	0.15	27.2	303.6	46.7
E	6.37	0.29	0.15	19.0	372.1	57.2
F	6.53	0.37	0.17	22.6	250.3	41.7
CK1	6.45	0.75	0.13	16.2	500.2	66.9
CK2	6.56	0.41	0.14	11.6	463.8	66.2

^x : A-F 說明同表 2 ; CK1 為草花慣用介質配方(泥炭土 : 稻殼=2 : 1) ; CK2 為觀葉慣用介質(泥炭土 : 珍珠石=7 : 1)。

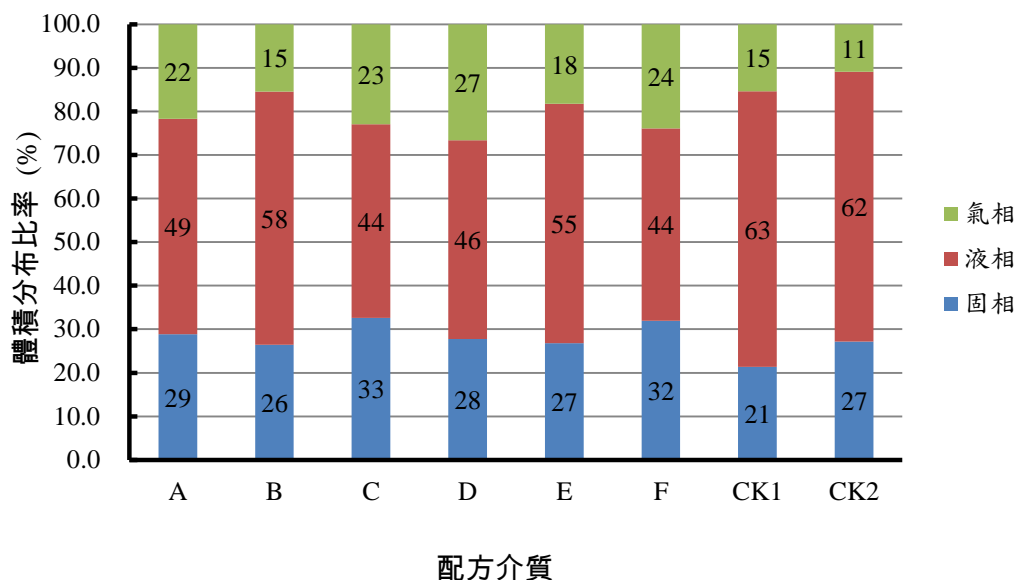


圖 2. 綠竹殘枝粉碎物配方介質種植前之三相分布

Fig. 2. Three-phase distribution of green bamboo fragment cultural medium before growing plants.

註：A 至 CK2 配方介質說明同表 10。

四、綠竹殘枝配方介質提高盆花觀賞品質之肥培管理技術

參考市售包裝之泥炭土均有添加少量植物生長所需之營養元素為基肥，以促進移植植物初期生長。為促進綠竹殘枝配方介質中(粒徑小於 3 cm 綠竹殘枝粉碎物與泥炭土體積比 1 : 1)之盆栽植物生長，本試驗將上述花壇草花及聖誕紅較適配方中，分別添加 1、2、4 g L⁻¹ 之緩效性肥料(氮素-磷酰-氧化鉀 14-11-13)為基肥處理，並以慣用不添加基肥草花慣用介質(泥炭土：稻殼體積比 2 : 1)，5 月上旬定植夏堇‘夏之戀-酒紅’本葉 4-6 片苗株於 3.5 寸黑軟盆；以不添加基肥之聖誕紅慣用介質(泥炭土：珍珠石體積比 7 : 1)，與添加基肥處理之綠竹粉碎物介質，於 8 月上旬定植聖誕紅‘聖誕節’及‘公主粉’發根苗於 5 寸盆中，分別探討花壇草花及聖誕紅植株定植後至達盆花商品價值時期生育的差異。

綠竹殘枝粉碎物調配介質中添加緩效性基肥處理結果顯示，有添加基肥處理對夏堇‘夏之戀-酒紅’株高、展幅、葉片葉綠素讀值等生長量明顯較草花慣用介質為佳，以綠竹配方介質添加基肥 2 g L⁻¹ 處理最佳(表 11)。聖誕紅‘聖誕節’及‘公主粉’2 品種在綠竹粉碎物處理介質與慣用介質中均能生育良好，以添加基肥處理之葉片葉綠素讀值、苞片亮度值及紅色度明顯增加，而藍色值明顯減少，其中處理介質添加基肥 1 g L⁻¹ 以上，株高、展幅及分枝數等生長明顯亦優於對照慣用介質(表 12)。

表 11. 綠竹粉碎物配方介質添加基肥處理對夏堇‘夏之戀-酒紅’生育之影響

Table 11. Effects of base fertilizer treatment added in green bamboo fragments media on plant growth in *Torenia fournieri* ‘Summery Love-Burgundy’

介質基肥處理 Treat of base fertilizer	株高 Plant height	展幅 Plant width	葉片葉綠素讀值 SPAD reading of leaves	花朵數 Flowers No.
----- cm -----				
配方介質+0 g L ⁻¹	16.4 e	14.8 d	23.9 d	9.1 b
配方介質+1 g L ⁻¹	19.7 c	20.5 b	26.4 c	11.1 a
配方介質+2 g L ⁻¹	21.7 a	23.0 a	30.0 b	10.9 a
配方介質+4 g L ⁻¹	20.7 b	23.6 a	32.0 a	10.1 ab
慣用介質(對照)	18.3 d	17.1 c	22.1 e	11.2 a

同行英文字母相同者表示經 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

Means with the same letter within columns are not significantly different by LSD at 5% level.

表 12. 綠竹粉碎物配方介質添加基肥處理對聖誕紅‘聖誕節’及‘公主粉’生育之影響

Table 12. The growth effects on base fertilizer treatment of green bamboo fragments medium in poinsettia ‘NPCW10167(NOEL)’ and ‘Bonprilipcom’

介質基肥處理 Treat of base fertilizer	株高 Plant height	展幅 Plant width	分枝數 Branches No.	葉片葉綠素讀值 SPAD reading of leaves	苞片顏色 Color of bracts			花序直徑 Diameter of florescence
					亮度值 L	紅綠值 a	藍黃值 b	
----- cm -----								
‘聖誕節’								
配方介質+0 g L ⁻¹	37.3 b	53.0 b	9.9 a	52.0 ab	42.0 a	35.8 a	10.9 b	23.0 a
配方介質+1 g L ⁻¹	39.2 a	53.8 ab	10.4 a	52.2 a	41.0 ab	35.8 a	10.7 b	23.0 a
配方介質+2 g L ⁻¹	38.0 ab	54.3 ab	10.3 a	50.5 ab	40.6 abc	35.6 a	10.7 b	21.4 b
配方介質+4 g L ⁻¹	39.5 a	56.2 a	10.2 a	50.1 b	39.1 bc	34.7 ab	10.0 c	21.5 b
慣用介質(對照)	34.5 c	50.0 c	10.0 a	47.1 c	38.6 c	34.0 b	12.8 a	17.3 c
‘公主粉’								
配方介質+0 g L ⁻¹	22.3 b	30.9 b	10.0 b	57.4 ab	40.7 ab	42.3 a	9.4 ab	14.4 a
配方介質+1 g L ⁻¹	22.1 b	30.8 b	10.5 ab	59.0 a	42.4 a	42.8 a	9.3 ab	13.9 a

配方介質+2 g L ⁻¹	24.0 a	31.2 ab	10.6 ab	57.7 ab	39.5 bc	42.1 a	9.1 b	13.8 a
配方介質+4 g L ⁻¹	24.0 a	32.3 a	11.0 a	58.7 a	40.0 abc	42.2 a	9.3 ab	14.6 a
慣用介質(對照)	22.3 b	30.5 b	10.2 b	54.7 b	39.0 c	42.1 a	10.1 a	12.5 b

同行英文字母相同者表示經 LSD 顯著性測驗在 5%水準差異不顯著。

Means with the same letter within columns are not significantly different by LSD at 5% level.

結論

苗栗縣以北是綠竹筍重要產區，亦是本場轄區栽培面積最大之蔬菜作物，受限於都市發展，綠竹筍產地多在近郊淺山地區，生育管理是高耗人力成本的產業。然基於友善環境及循環經濟考量，廢棄物減量已是全球各種產業發展重視議題。老舊廢棄竹桿應該不容許再隨意廢棄或焚燒處理，透過本場 2014-2018 年試驗研究結果顯示，綠竹殘枝粉碎物經特定調製處理可做為聖誕紅、花壇草花植物、小品觀葉盆栽植物的栽培介質主要原料，本場更延伸測試黨粉葉‘星光燦爛’、茉莉、單瓣黃梔、迷迭香、白花杭菊等多種盆花觀賞植物，以添加 50% (體積佔比)以上的殘枝粉碎物介質配方均能維持各種盆花生育表現及觀賞品質，觀葉植物盆栽在添加 67%殘枝粉碎物介質配方的觀賞品質更優於慣用泥炭土介質，顯示綠竹廢棄竹桿的粉碎物經適當調製，部分取代進口泥炭土之可行性極高。為能加值綠竹筍的栽培生產，產官學研界應力促廢棄資材全面回收再循環利用機制建置，扶持綠竹筍產業永續經營發展。

參考文獻

1. 行政院農業委員會。2017。106 年農業統計年報。行政院農業委員會。
2. 李宗翰、莊浚釗。2009。綠竹園廢棄物資源利用研究。桃園區農業改良場研究彙報 66:21-30。
3. 陳錦木、傅仰人、陳昌岑。2002。九十一年度全國草花生產現況調查。桃園區農業改良場調查報告(未發表)。
4. 陳錦桐、石信德。2014。菇類栽培環保薪資材-竹屑利用。農業試驗所技術服務季刊 98:1-6
5. 陳錦桐、葉若君。2017。竹屑應用於菇類栽培。林業研究專訊 24:14-18。
6. 廖乾華、劉廣泉、吳安娜。2006。金針菇廢木屑應用於育苗介質之研究。桃園區農業改良場研究彙報 60 : 31-38。
7. 劉廣泉、顏勝雄。2009。綠竹栽培管理技術。桃園區農業改良場綠竹筍專輯。p.1-4。
8. 羅秋雄。2001。盆菊營養與栽培介質理化性適宜值探討。國立中興大學土壤環境科學研究所博士論文。
9. 羅秋雄、王斐能。2003。聖誕紅栽培介質物理性適宜值評估。桃園區農業改良場研究彙報 52 : 32-44。
10. 羅秋雄、王斐能。2004。聖誕紅栽培介質 pH 適宜性研究。桃園區農業改良場研究彙報 55 : 27-32。

11. 羅秋雄、王斐能。2004。聖誕紅栽培介質電導度適宜性研究。桃園區農業改良場研究彙報 56 : 40-46。
12. Chen, Jianjun, D.B. McConnell, R.J. Henny, and D.J. Norman. 2005. The foliage plant industry. Hort. Rev. 31:45-110.
13. Joiner, J.N., R.T. Poole, and C.A. Conover. 1983. Nutrition and fertilization of greenhouse crops. Hort. Rev. 5:317-403.

Development of bamboo processing byproducts in the floriculture media

An-Na Wu¹、Ya-Ching Yang² and Sheng-Hsiung Yen³

Associate researcher¹, Assistant researcher² and Former Assistant researcher³

Taoyuan district agricultural research and extension station, COA

annawu@tydais.gov.tw

Abstract

The economic production of green bamboo shoots is the largest vegetable species in northern Taiwan. In the cultural process, for increasing the yield of bamboo shoots, an appropriate amount of mother bamboo stalks was routinely kept every year, and needless old bamboo stalks are cut off and throw away in the nearby. The good use of the rich fiber and slow decomposition characteristics of residual stalks were ignored to be recycled and reused. In this study, we used the analysis results of the physical and chemical properties of the laboratory to establish the conditioning process of preparing the medium from the green bamboo residues. The domestic potted crops, poinsettia, bedding plants and miniature foliage plants etc., that were mainly cultivated on peat soil were tested in the field cultivation and observation experiments. We built the appropriated medium formula, the results showed green bamboo residues fragments were suitable to develop to the professional production of potting plants and this will solve agricultural waste problems. In order to increase the value of cultivation and production of green bamboo shoots, the production, government, academic and research circles should promote the establishment of a comprehensive recycling and recycling mechanism for waste materials to support the sustainable development of the industry.

Key word: Green bamboo, Potting plants, Cultural media, Physical and chemical properties

綠竹板開發技術

吳有恒¹、沈雅鈞²、李淑真¹

¹ 行政院農業委員會桃園區農業改良場副研究員

² 行政院農業委員會農糧署北區分署課員

yhwu@tydais.gov.tw

摘要

本研究開發蘭花栽培用綠竹板，用以取代高價之蛇木板。綠竹板製作程序包含竹桿粉碎、分級、殺菌、膠合及擠壓處理，完成後之綠竹板，其硬度高且可長時間於濕潤狀態下不破壞其結構。以綠竹板栽培蝴蝶蘭瓶苗(品種 B)顯示，其栽培結果與蛇木板及竹炭板無差異，但其成本僅為蛇木板的 1/5-1/6，具有相當的產業利用性與經濟性。

關鍵字：綠竹、栽培載體、綠竹板

前言

國內綠竹栽培面積超過 7,000 公頃，北部地區約有 5,000 公頃。綠竹筍於產季結束後，必須進行老竹桿砍除作業，以利來年竹筍生產(顏，2015)。每年需砍除的綠竹桿超過數萬公噸，其體積相當龐大，由於其分解速度慢，同時又因環保法規，無法以燃燒方式處理，因此只能將竹桿堆置田邊，極易招致病蟲害，相當困擾農民。

為處理大量砍除的綠竹桿，有研究人員針對綠竹特性，開發出可高效率且長時間粉碎綠竹桿的粉碎機(邱與葉，2009；邱等人，2016)。綠竹桿粉碎後的碎片，除可依其大小特性，進行堆肥處理或製造成炭化竹材，供作為土壤改良資材或製作適合農業使用的栽培資材(李與莊，2009；吳，2019)。

目前，許多蝴蝶蘭原種花大部份以蛇木板進行栽培及保存(許等人，2012)。蛇木即是筆筒樹(*Cyathea lepifera* (Hook.) Copel.)，屬蕨類植物，是目前國內保護禁止野採的森林資源，因此資材主要由國外進口取得。然而，由於原產地對蛇木材料的保護與管制開採，其來源逐年減少，因此價格攀高。蛇木具通氣性及排水性佳，常被製成蛇木板、蛇木盆或蛇木柱，用來栽培蘭花，為解決相關產業問題，有業者開發以竹炭板(綠竹炭化)取代蛇木板進行蘭花栽培，然其價格亦不低。

本研究利用綠竹粉碎物，進行分級、殺菌、膠合處理，以製作成綠竹板，進行蘭花栽培，除可循環利用農林廢棄資源、減少對國外蛇木資材的依賴外；其製造價格較低，透過完整的

栽培試驗，綠竹板亦可作為資材輸出，具備相當的經濟競爭力(吳等人，2017，李等人，2019；許等人，2020)。

材料與方法

一、綠竹板製作

綠竹板製作程序包含綠竹桿粉碎、分級、殺菌、乾燥、上膠、入模整平、定壓壓製、裁切及鑽孔等。綠竹桿經多功能植物殘枝粉碎機(圖 1)粉碎後之綠竹粉碎物(圖 2)，先以 6 分網篩過篩，再裝入網袋內以熱水煮沸 20 min 進行殺菌處理，殺菌後之綠竹粉碎物經日光曝曬後，置入烘箱內乾燥處理。膠合時取定量粉碎物，混入環氧樹脂膠(圖 3)，均勻攪拌後，將其置入模具內整平(圖 4)；整平後的粉碎物連同模具，重疊置入擠壓機內以 $100-150 \text{ kg/cm}^2$ 的壓力進行定壓製作(圖 5)。脫模後的綠竹板再進行裁邊、鑽孔及掛鉤(圖 6)以供蘭花栽培使用(吳等人，2017；李等人，2019)。



圖 1. 多功能植物殘枝粉碎機



圖 2. 綠竹粉碎物



圖 3. 綠竹粉碎物混膠作業



圖 4. 粉碎物入模整平



圖 5. 定壓壓製作業



圖 6. 完成後之綠竹板

二、蘭花吊板栽培試驗

以市售蛇木板、竹炭板以及綠竹板等三種吊板(圖 7)進行蘭花瓶苗栽培試驗，試驗前所有吊板泡水浸透 1 天；三種吊板長寬均為 20cm×15cm。兩種蝴蝶蘭(*Phalaenopsis*)瓶苗品種 A 與 B 出瓶後即栽培於三種不同材質的吊板上，每 1 吊板種植 2 株，種植時先將蘭花瓶苗以水苔包覆後，以塑膠繩固定在吊板上栽培。試驗採 CRD 逢機處理 6 重複，觀察蝴蝶蘭生育情形，並於栽培三個月後調查葉片數、葉長及葉寬等生長數據。統計分析使用 SAS Enterprise Guide 7.1 軟體。



圖 7. 吊板(由左而右依序為蛇木板、竹炭板及兩種不同粉碎物大小的綠竹板)



圖 8. 蛇木板、竹炭版及綠竹板栽培比較試驗

結果與討論

一、綠竹板

本研究使用之綠竹板規格為 20cm×15cm×3cm，是經模具擠壓成型後再裁切而得。綠竹板壓製作業採用正向壓力，製作過程簡單，惟需一定時間固化才能成型脫模；如欲大量生產製作，需採用熱壓作業，以縮短固化時間，增加生產效能。

所開發之綠竹板結構強硬，栽培蝴蝶蘭已超過 4 年，其結構均不受影響，未發生斷裂或破碎狀況；相較於蛇木板的鬆散，以及竹炭板由於結構關係易於斷裂情況，綠竹板的開發具有相當優勢，適合蘭花的長期栽培使用。

綠竹粉碎物經沸水處理 20 分鐘，乾燥後分析其成分如表 1。綠竹粉碎物所含大多數的成分均溶於水中，粉碎物本身具有較低的肥分與重金屬含量。透過此項調質作業，可以去除粉碎物中有害作物生長的成分，減少影響作物生長的因子。綠竹粉碎物經沸水處理後的 pH 值為 6.2，EC(電導度)值為 1.2 dS/m，可用於蘭花蘭花。

表 1. 綠竹粉碎物成分

成分	數值
pH (1:5)	6.2
EC (dS/m)	1.2
有機質 (%)	63
氮 (%)	0.4
磷酐 (%)	0.2
氧化鉀 (%)	0.5
氧化鈣 (%)	0.1
氧化鎂 (%)	0.1
銅 (ppm)	5.3
鋅 (ppm)	13.6
鎘 (ppm)	0.1
鎳 (ppm)	0.1

鉻 (ppm)	0.4
鉛 (ppm)	0.6

二、蝴蝶蘭栽培

試驗栽培三個月後，品種 A 及 B 生長情形如圖 9。表 2 ANOVA 分析顯示葉片數在吊板與品種間의 交感效應達顯著差異；葉長及葉寬在品種間具有顯著差異，但在介質與品種間的交感效應則無顯著差異(表 3 及 4)。進一步分析最小顯著差異(表 5)顯示，代號 5 與代號 1、2 及 3 在葉片數上達顯著差異，即品種 A 以綠竹板栽培者(代號 5)與以蛇木板(代號 3)、竹炭板栽培者(代號 1)及品種 B 以竹炭板栽培者(代號 2)具有顯著差異。由結果可說明不同吊板栽培對品種 A 的葉片數生長具有影響，其中以蛇木板為最佳，竹炭板次之，綠竹板再次之；不同吊板對品種 B 未發現有相同情形，推測可能是品種特性造成。



圖 9. 蝴蝶蘭於不同吊板生長狀況。(左圖為品種 A，右圖為品種 B；上排至下排依序為蛇木板、竹炭板及綠竹板栽培結果)

表 2. 葉片數 ANOVA 分析

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
模型	5	1.2274	0.2455	2.57	0.0473
誤差	30	2.8628	0.0954		
總計	35	4.0902			

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
吊板	2	0.5788	0.2894	3.03	0.0632
品種	1	0.0065	0.0065	0.07	0.7961
吊板×品種	2	0.6421	0.3211	3.36	0.0480

表 3. 葉長 ANOVA 分析

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
模型	5	6.9959	1.3992	6.18	0.0005
誤差	30	6.7887	0.2263		
總計	35	13.7846			

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
吊板	2	1.0474	0.5237	2.31	0.1162
品種	1	5.7733	5.7733	25.51	<.0001
吊板×品種	2	0.1752	0.0876	0.39	0.6823

表 4. 葉寬 ANOVA 分析

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
模型	5	4.7081	0.9416	5.30	0.0013
誤差	30	5.3283	0.1776		
總計	35	10.0364			

來源	自由度	平方和	均方	F 值	Pr>F
吊板	2	0.0399	0.0199	0.11	0.8942
品種	1	4.6608	4.6608	26.24	<.0001

吊板×品種	2	0.0075	0.0037	0.02	0.9792
-------	---	--------	--------	------	--------

表 5. 葉片數 LSD 分析

葉片數最小平方平均值			
代號	吊板	品種	葉片數
1	竹炭板	A	2.97
2	竹炭板	B	2.86
3	蛇木板	A	3.08
4	蛇木板	B	2.78
5	綠竹板	A	2.49
6	綠竹板	B	2.82

吊板×品種 最小平方平均值						
Pr> t 適用於 H0 : LSM(i)=LSM(j) , 應變數 : 葉片數						
i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.5481	0.5380	0.2843	0.0110	0.4070
2	0.5481		0.2281	0.6327	0.0440	0.8169
3	0.5380	0.2281		0.0970	0.0023	0.1536
4	0.2843	0.6327	0.0970		0.1157	0.8049
5	0.0110	0.0440	0.0023	0.1157		0.0714
6	0.4070	0.8169	0.1536	0.8049	0.0714	

為觀察植株生育狀況，直接破壞栽培板將植株取下檢視，蛇木板上植株根系可附著或穿透板子，綠竹板次之，竹炭板再次之，推測原因可能是不同吊板材質其表面粗造度、易附性、易穿透性及所含物質等因素影響蘭花根系生長。由於綠竹板為新開發的栽培資材，是以綠竹粉碎物混合黏劑壓製而成，其孔隙率甚低，蝴蝶蘭氣根無法穿入綠竹板材中；而在蛇木板中，則多見氣根穿入。因此，未來在綠竹板製作上可大幅增加板材的孔隙率，以提升板內的透氣性，同時誘導氣根進入板材內部穩定生長。

蝴蝶蘭為長年生的觀賞植物，一般利用吊板栽培，可以維持3年以上的觀賞價值，吊板同時亦可作為種原長期保存使用。目前，趣味花或原種花大部份仍以蛇木板栽培，但由於國內蛇木材料來源逐漸困難，因此蛇木板多由國外進口。綠竹板的製作成本不高，其價格約為蛇木板的1/5~1/6，甚至更低，具有產業利用性。未來應試驗綠竹板孔隙率增加對栽培作物的影響，同時測試綠竹板的吸水性、透氣性及耐候性，進行長期的栽培試驗，以確認綠竹板對不同蘭花、蕨類或觀賞花卉栽培的適用性，以擴大其應用範圍。

參考文獻

1. 邱銀珍、葉永章。2009。植物殘枝粉碎機之研製。桃園區農業改良場研究彙報 65: 61-65。
2. 邱銀珍、吳有恒、詹德財。2016。多功能植物殘枝粉碎機。桃園區農業專訊 97: 20-21。
3. 李宗翰、莊浚釗。2009。綠竹園廢棄物資源利用研究。桃園區農業改良場研究彙報 66: 21-30。
4. 李淑真、吳有恒、沈雅鈞。2019。開發綠竹板應用於蝴蝶蘭之栽培管理技術。桃園區農業專訊 110: 13-15。
5. 吳安娜。2019。綠竹竹桿粉碎物應用於花卉栽培介質改良。桃園區農業專訊 107: 11-13。
6. 吳有恒、沈雅鈞、李淑真。2017。綠竹板製造技術。桃園區農業專訊 101: 12-14。
7. 許育民、張家偉、盧崑宗。2012。蛇木屑-木炭複合板於蘭花栽培之應用。農林學報 61(4): 369-382。
8. 許雅婷、李淑真、吳有恒。2020。綠竹板於觀葉植物之應用。桃園區農業專訊 112: 10-11。
9. 顏勝雄。2015。綠竹地下莖清理時期對竹筍生產之效應。桃園區農業改良場研究彙報 77: 11-24。

Development of Green Bamboo Boards

Yu-Heng Wu¹、Ya-Jyun, Shen²、Shu-Jen Lee¹

¹ Associate Researcher, Taoyuan DARES, COA.

² Officer, Northern Region Branch, Agriculture and Food Agency, COA.

yhwu@tydais.gov.tw

Abstract

This research develops green bamboo boards for Phalaenopsis cultivation to replace expensive snake boards. The green bamboo board production process includes bamboo stalk pulverizing, grading, sterilizing, gluing and pressing treatments; the glued green bamboo board has high hardness and can be kept in a wet state for a long time without destroying its structure. The cultivating Phalaenopsis with green bamboo board shows that there is no significant difference between green bamboo board, snake-wood board, and bamboo charcoal board; but its cost is only 1/5-1/6 of snake board, which has considerable industrial utilization and economy.

Key words: Green bamboo; Cultivation carrier; Green bamboo board

綠竹板於蝴蝶蘭及觀葉植物之應用

李淑真、許雅婷

行政院農業委員會桃園區農業改良場副研究員、助理研究員

shujeanlee@tydais.gov.tw

摘要

本研究目的在開發綠竹廢棄物製成綠竹板及組合式綠竹板等商品，同時應用於建立蝴蝶蘭及觀賞花卉栽培技術驗證。綠竹桿經粉碎、分級、殺菌及擠壓成型等流程製作成綠竹板及組合式綠竹板。蝴蝶蘭綠竹板栽培 4 年驗證結果顯示，2 個品種栽培於綠竹板及蛇木板的抽梗率、開花率及根部穿透或覆蓋到板子後面的比率，均較竹炭板高，綠竹板的結果與蛇木板相近，但處理間無顯著差異。以皇冠鹿角蕨進行綠竹板及蛇木板栽培驗證，細葉亞洲猴腦鹿角蕨綠竹板樣式(平面和組合式綠竹板)栽培驗證，栽培 6 個月結果顯示，2 種栽培板及栽培板樣式在生長性狀無顯著差異。另驗證綠竹板應用於觀葉植物之栽培，以 4 種觀葉植物(山蘇、波士頓腎蕨、常春藤、花葉絡石)為材料，比較綠竹板及 3 寸軟盆盆栽栽培的生長性狀，結果顯示無顯著差異。以觀葉植物山蘇為材料，比較於組合式綠竹板、塑膠掛盆及椰纖掛盆之栽培，結果顯示植株生長性狀表現良好，處理間無顯著差異。整體結果顯示，綠竹板及組合式綠竹板可應用於蝴蝶蘭、鹿角蕨及多種觀葉植物栽培，與慣行栽培之盆器結果相似，可作為花卉栽培資材。

關鍵字：山蘇、竹炭板、蛇木板

前言

根據 107 年農業統計年報資料顯示，臺灣竹筍栽培面積為 27,447 公頃，其中綠竹栽培面積 7,000 餘公頃以上，主要栽培產區在臺灣北部地區，約有 3,000 公頃。在經濟生產栽培過程中，為提升綠竹筍之品質及產量，每年 12 月至翌年 2 月間須去除老竹，包括老舊竹桿與塊根，每年廢棄竹桿初步估計約有 126,000 公噸，北部地區(基隆市、新北市、台北市、桃園市和新竹縣市)每年生產 72,000 餘公噸的綠竹廢棄物。

廢棄之竹桿棄置於綠竹園任其腐敗，成為病蟲害孳生的溫床，或田間堆置，造成農民田間操作管理的不便，致使農民多以焚燒或棄置方式處理，造成綠竹耕作環境不佳及空氣汙染問題。本場研究人員已針對綠竹特性，開發出可高效率且長時間粉碎綠竹桿的粉碎機，由植物殘枝粉碎機，自走式多功能植物殘枝粉碎機，甚至是桃改型自走式綠竹殘枝粉碎機的研發

與改良。綠竹桿粉碎後的碎片，除可依其大小特性，進行堆肥處理或製造成炭化竹材，供作為土壤改良資材或製作適合農業使用的栽培資材。

許多蝴蝶蘭原種花、石斛蘭(天宮石斛和倒吊石斛)及原生蘭花(豆蘭)大都以蛇木板進行栽培及保存。蛇木板取自筆筒樹(*Cyathea lepifera* (Hook.) Copel.)製作而得，筆筒樹屬蕨類植物，是目前國內保護禁止野採的森林資源，因此資材主要由國外進口取得。自 2003 年起蛇木板與蛇木屑等蛇木產品由進口量約 1,000 餘公噸，進口量逐年降低，至 2019 年則只剩約 75 公噸的進口量。原產地對蛇木材料的保護與管制開採，蛇木板與蛇木屑等蛇木產品進口取得不易，使其來源逐年減少，因此價格亦逐年提高。蛇木具通氣性及排水性佳，常被製成蛇木板、蛇木屑或蛇木柱，用來栽培蘭花，為解決相關產業問題，有業者開發以竹炭板(綠竹炭化板)取代蛇木板進行蘭花栽培，以減少或避免筆筒樹被濫採，保護森林資源。桃園區農業改良場於 2016 年起為解決北部廢棄綠竹桿的問題，研發綠竹板並進行相關栽培試驗，以取代蛇木板的使用，讓廢棄綠竹桿循環再利用，同時減少空氣汙染，友善環境，相關試驗成果說明如下。

綠竹板於蝴蝶蘭栽培之應用

本試驗自 2016 年蝴蝶蘭小苗種植，參試竹炭板、綠竹板及蛇木板等 3 種處理對蝴蝶蘭栽培生長與開花的影響，取經馴化後的蝴蝶蘭小苗 2 個品種(白花及紫紅花)，將小苗以水草及塑膠繩固定於栽培板材上，每個栽培板(長 19.5 cm，寬 14.5 cm，厚 3 cm)種植 2 株，於溫室內將栽培板掛附在三角直式栽培床中進行栽培試驗。每 1-2 周澆灌 1000 倍 20-20-20(N-P₂O₄-K₂O)花寶肥料。分別於栽培 3 個月調查小苗生長情形，栽培第 2-4 年調查開花表現。調查項目為葉片數、葉長、葉寬、抽梗率、抽梗數及花朵數等生長與開花性狀，同時評估作為種原長期保存使用。試驗設計採 CRD，每處理 9 重複，每重複 2 株。

於 2016 年栽培 3 個月後調查，植株生育性狀結果顯示如表 1，3 種栽培板處理間無顯著差異。於 2018 年栽培第 2 年第 1 次開花表現，結果顯示如表 2，白花品種的抽梗率在 3 種栽培板處理間無顯著差異，但花梗數及花朵數在 3 種栽培板處理間有顯著差異，綠竹板及蛇木板比竹炭板佳。紫紅花品種的花梗數、抽梗率及花朵數在 3 種栽培板處理間無顯著差異。於 2019 年栽培第 3 年第 2 次開花表現，結果顯示如表 2 及圖 1。白花品種的花梗數在 3 種栽培板處理間無顯著差異，抽梗率及花朵數在 3 種栽培板有顯著差異，抽梗率以蛇木板表現最佳。紫紅花品種的花梗數、抽梗率及花朵數在 3 種栽培板處理間無顯著差異。3 種栽培板根部穿透或覆蓋到板子後面的比率，綠竹板與蛇木板均較竹炭板高，綠竹板的結果與蛇木板相近，但 3 種栽培板處理間無顯著差異(圖 2)。竹炭板栽培蝴蝶蘭，觀察有植株生長緩慢且異常情形(5.6%)及栽培板破裂損壞現象(5.6%)(圖 3)。2020 年栽培第 4 年第 3 次開花表現，結果顯示如表 2，白花品種的花梗數及抽梗率在 3 種栽培板處理間無顯著差異。紫紅花品種的花梗數、抽梗率及花朵數在 3 種栽培板處理間無顯著差異。整體而言，顯示 2 個品種栽培於綠竹板及

蛇木板的花梗數、抽梗率及開花率等開花表現在 3 種栽培板處理間無顯著差異。顯示栽培 4 年評估綠竹板、蛇木板及竹炭板栽培蝴蝶蘭開花表現相近，但竹炭板栽培過程觀察有破損或裂開情形，綠竹板與蛇木板均未有破損或裂開情形，因此，綠竹板可取代蛇木板作為栽培或種原長期保存使用。

表 1. 竹炭板、綠竹板及蛇木板對蝴蝶蘭植株生長之影響-2016 年

品種	栽培板	葉片數 No.	葉長 cm	葉寬 cm
白花	綠竹板	2.5 a	3.8 a	2.8 a
	竹炭板	3.0 a	3.8 a	2.8 a
	蛇木板	3.1 a	4.2 a	2.9 a
紅花	綠竹板	2.8 a	2.9 a	2.1 a
	竹炭板	2.9 a	3.2 a	2.1 a
	蛇木板	2.8 a	3.3 a	2.1 a

表 2. 竹炭板、綠竹板及蛇木板對蝴蝶蘭開花之影響

年度	花色	處理	花梗數 No.	抽梗率 %	花朵數 No.
2018	白色	竹炭板	0 b	0 a	0 b
	白色	綠竹板	1 a	8.9 a	4.5 a
	白色	蛇木板	1 a	6.7 a	4.5 a
2018	紫紅色	竹炭板	1.1 a	26.7 a	5.4 a
	紫紅色	綠竹板	1 a	55.8 a	4.4 a
	紫紅色	蛇木板	1 a	20.8 a	4.4 a
2019	白色	竹炭板	1.0 a	55.6 b	6.6 a
	白色	綠竹板	1.0 a	83.3 a	3.9 b
	白色	蛇木板	1.0 a	94.4 a	5.7 a
2019	紫紅色	竹炭板	1.1 a	58.3 a	5.9 a
	紫紅色	綠竹板	1.0 a	72.2 a	5.9 a
	紫紅色	蛇木板	1.0 a	72.2 a	6.4 a

2020	白色	竹炭板	1.1 a	86.7 a	5.2 a
	白色	綠竹板	1.0 a	94.4 a	3.7 b
	白色	蛇木板	1.0 a	88.3 a	5.4 a
2020	紫紅色	竹炭板	1.1 a	71.7 a	7.7 a
	紫紅色	綠竹板	1.1 a	77.8 a	7.2 a
	紫紅色	竹炭板	1.1 a	86.7 a	5.2 a



圖 1. 2019 年 2 月蝴蝶蘭竹炭板、綠竹板及蛇木板栽培試驗開花情形



竹炭板



蛇木板



綠竹板

白花蝴蝶蘭

紅花蝴蝶蘭

圖 2. 2019 年蝴蝶蘭綠竹板、竹炭板及蛇木板栽培試驗根部覆蓋及穿透情形



圖 3. 2019 年蝴蝶蘭栽培於竹炭板，栽培板破裂損壞現象
綠竹板於鹿角蕨栽培之應用

2019 年蒐集 2.5 或 3.5 寸塑膠軟盆栽的鹿角蕨品種，包括有女王鹿角蕨、皇冠鹿角蕨、銀葉鹿角蕨、馬達加斯加圓盾鹿角蕨、硬葉(深綠)昆士蘭鹿角蕨、三角交象耳(蝙蝠俠)鹿角蕨、蝴蝶鹿角蕨、何其美鹿角蕨及細葉亞洲猴腦鹿角蕨等 9 種，以 2.5-3.5 寸盆幼苗為試驗材料，種植於平面綠竹板、組合式綠竹板(圖 4)及蛇木板(對照組)。取出栽培於 2.5-3.5 寸盆鹿角蕨幼苗，依慣行掛式栽培方法，將植株以水草及魚線固定於栽培板材上，於溫室內將栽培板掛附在三角直式栽培床中進行栽培試驗。9 種鹿角蕨種植於平面綠竹板進行觀察，皇冠鹿角蕨進行綠竹板及蛇木板栽培試驗，細葉亞洲猴腦鹿角蕨綠竹板樣式(平面和組合式綠竹板)栽培試驗。每周澆灌 1000 倍 20-20-20(N-P₂O₄-K₂O)花寶肥料。試驗由 108 年 4 月 29 日開始，10 月 30 日結束，共栽培 6 個月。調查項目為營養葉及孢子葉的葉片數、葉長與葉寬等生長性狀。試驗設計採 CRD，每處理 6-9 重複，每重複 1 株。



圖 4. 左圖：組合式綠竹板(袋式綠竹板)(左)及平面綠竹板(右)正面照
右圖：組合式綠竹板(袋式綠竹板)(左)及平面綠竹板(右)側面照

鹿角蕨種植於蛇木板與綠竹板，開始試驗及植株生育調查。每個月調查 1 次植株生長性

狀。栽培期間 108 年 4 月 29 日至 10 月 30 日，栽培 6 個月結果如表 3，女王鹿角蕨、銀葉鹿角蕨、馬達加斯加圓盾鹿角蕨、硬葉(深綠)昆士蘭鹿角蕨、三角交象耳(蝙蝠俠)鹿角蕨、蝴蝶鹿角蕨及何其美鹿角蕨等 7 種鹿角蕨的生長表現良好(圖 5)。皇冠鹿角蕨進行綠竹板及蛇木板栽培技術驗證，表 4 顯示 2 種栽培板在營養葉的葉片數、葉長與葉寬及孢子葉葉片數、葉長、葉寬與葉綠素計讀值等生長性狀無顯著差異(圖 6)。以細葉亞洲猴腦鹿角蕨綠竹板樣式(平面和組合式綠竹板)栽培技術驗證，表 5 顯示 2 種栽培板樣式在營養葉的葉片數、葉長與葉寬及孢子葉葉片數、葉長、葉寬與葉綠素計讀值等生長性狀無顯著差異(圖 7)。

表 3. 2019 年鹿角蕨品種綠竹板栽培觀察植株生育調查結果

品種 variety	月份 month	營養葉			孢子葉		
		葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm	葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm
女王鹿角 蕨	4	1.0	14.2	16.1	1.0	24.0	10.0
	5	2.0	9.4	10.5	1.0	18.0	9.8
	6	2.0	11.9	16.5	1.0	21.0	20.5
	7	2.0	12.8	21.0	1.0	21.0	36.0
	8	3.0	10.4	15.6	1.0	21.0	38.0
	9	3.0	12.4	21.3	1.0	22.0	38.0
	10	3.0	11.0	21.5	1.0	25.0	40.0
三角交象 耳(蝙蝠 俠)鹿角 蕨)	4	1.0	13.2	12.1	2.0	13.0	12.6
	5	2.0	5.4	9.6	3.0	12.3	12.7
	6	2.0	3.4	4.7	3.0	12.7	11.4
	7	3.0	7.3	22.0	3.0	13.0	12.4
	8	4.0	8.4	18.3	3.0	13.2	12.5
	9	5.0	6.7	17.0	3.0	13.2	12.5
	10	5.0	9.9	23.0	3.0	13.2	12.5
銀葉鹿角 蕨	4	0.0	0.0	0.0	7.0	11.2	2.9
	5	2.0	4.2	6.5	8.0	9.1	2.5
	6	2.0	4.9	6.5	8.0	10.9	2.7
	7	2.0	5.5	8.3	9.0	12.9	3.1
	8	2.0	0.0	0.0	10.0	15.4	4.0
	9	4.0	3.8	5.8	10.0	16.9	4.4
	10	5.0	5.8	9.3	10.0	17.8	4.6
蝴蝶鹿角 蕨	4	2.0	8.5	7.9	2.0	8.7	8.7
	5	2.0	5.7	6.9	2.0	9.9	10.7
	6	2.0	11.5	10.8	2.0	10.5	9.5
	7	2.0	11.5	16.0	2.0	10.5	10.1
	8	2.0	11.5	16.4	3.0	9.6	9.5
	9	2.0	11.5	16.5	3.0	10.7	10.9
	10	2.0	11.6	16.5	3.0	10.7	11.0
何其美鹿 角蕨	4	3.0	5.0	5.9	0.0	0.0	0.0
	5	3.0	3.6	5.6	0.0	0.0	0.0
	6	3.0	6.6	11.5	0.0	0.0	0.0
	7	3.0	7.0	14.0	0.0	0.0	0.0
	8	4.0	7.2	14.3	0.0	0.0	0.0
	9	4.0	7.5	17.3	0.0	0.0	0.0
	10	5.0	6.3	13.4	0.0	0.0	0.0

品種 variety	月份 month	營養葉			孢子葉		
		葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm	葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm
馬達加斯 加圓盾鹿 角蕨	4	1.0	5.4	5.0	5.0	14.2	5.3
	5	2.0	7.2	9.9	5.0	14.8	6.8
	6	2.0	9.0	14.3	5.0	14.3	5.6
	7	3.0	7.8	12.7	5.0	14.4	5.3
	8	3.0	12.0	19.0	5.0	14.4	5.4
	9	3.0	12.3	20.3	7.0	13.2	4.7
	10	3.0	13.0	20.3	8.0	17.4	5.9
硬葉(深 綠)昆士 蘭鹿角蕨	4	0.0	0.0	0.0	8.0	14.3	9.0
	5	0.0	0.0	0.0	9.0	14.1	9.2
	6	1.0	3.2	5.0	9.0	15.4	9.4
	7	2.0	6.5	9.8	10.0	14.8	9.7
	8	3.0	7.4	10.2	10.0	16.8	10.3
	9	4.0	7.7	9.7	11.0	15.9	9.4
	10	4.0	11.4	17.4	12.0	17.4	10.5



銀葉鹿角蕨



硬葉(深綠)昆士蘭鹿角蕨



馬達加斯加圓盾鹿角蕨



女王鹿角蕨



三角交象耳
(蝙蝠俠)鹿角蕨



蝴蝶鹿角蕨



何其美鹿角蕨

圖 5. 2019 年 7 種鹿角蕨綠竹板栽培驗證植株生長情形。

表 4. 綠竹板及蛇木板栽培板對皇冠鹿角蕨植株生育之影響-2019 年

處理 treatment	月份 month	營養葉			孢子葉		
		葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm	葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm
綠竹板	4	2.0 a	9.6 a	13.1 a	1.7 a	18.2 a	19.6 a
蛇木板	4	2.0 a	9.5 a	13.4 a	1.8 a	15.3 a	16.7 a
綠竹板	5	2.3 a	9.8 b	12.8 b	2.4 a	20.6 a	23.2 a
蛇木板	5	2.0 a	12.0 a	16.5 a	2.4 a	20.8 a	25.7 a
綠竹板	6	2.9 a	9.9 a	13.3 a	2.4 a	23.1 a	23.5 a
蛇木板	6	2.7 a	9.6 a	13.2 a	2.7 a	23.4 a	26.0 a
綠竹板	7	3.4 a	13.1 a	18.3 a	2.6 a	23.8 a	25.4 a
蛇木板	7	3.3 a	12.4 a	16.0 a	2.8 a	23.7 a	26.0 a
綠竹板	8	3.7 a	15.3 a	22.5 a	3.2 a	21.4 a	22.0 a
蛇木板	8	3.6 a	13.9 a	18.1 a	3.0 a	23.2 a	25.6 a
綠竹板	9	3.7 a	15.6 a	24.9 a	4.1 a	22.9 a	24.0 a
蛇木板	9	3.8 a	13.6 a	17.9 b	3.9 a	22.8 a	25.5 a
綠竹板	10	3.7 a	15.7 a	24.7 a	4.6 a	24.8 a	26.4 a
蛇木板	10	3.8 a	14.6 a	18.1 a	4.4 a	24.1 a	26.0 a



圖 6. 2019 年皇冠鹿角蕨綠竹板及蛇木板栽培驗證植株生長情形。

表 5. 綠竹栽培板樣式對細葉亞洲猴腦鹿角蕨植株生育之影響-2019 年

處理 treatment	月份 month	營養葉			孢子葉		
		葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm	葉數 No.	葉長 cm	葉寬 cm
A	4	2.8 a	9.5 a	12.7 a	1.0 a	4.2 a	2.4 a
B	4	2.4 a	9.9 a	12.2 a	2.0 a	6.4 a	4.1 a
A	5	2.8 a	10.1 a	13.8 a	1.8 a	13.5 a	10.4 a
B	5	2.4 a	9.4 a	13.9 a	1.8 a	11.0 a	11.5 a
A	6	3.2 a	10.5 a	15.0 a	2.0 a	18.0a	10.1 a
B	6	2.6 a	10.0 a	15.4 a	2.2 a	13.1 a	14.0 a
A	7	3.7 a	11.5 a	16.5 a	2.0 a	18.9 a	14.0 a
B	7	3.2 a	10.2 a	15.9 a	2.6 a	15.0 a	13.7a
A	8	4.3 a	10.8 a	15.6 a	2.3 a	17.8 a	13.2 a
B	8	4.0 a	11.2 a	16.9a	3.2 a	17.5 a	14.2 a
A	9	4.5 a	11.5 a	15.9 a	3.2 a	15.8 a	11.3 a
B	9	4.4 a	10.3 a	15.8 a	4.0 a	17.7 a	13.8 a
A	10	4.5 a	12.0 a	17.5 a	3.5 a	18.1 a	12.9 a
B	10	4.6 a	10.1 b	15.8 a	4.4 a	19.0 a	13.5 a

A：平面綠竹板，B：組合式綠竹板。



圖 7. 2019 年細葉亞洲猴腦鹿角蕨綠竹板樣式(平面和組合式綠竹板)栽培驗證植株生長情形。

綠竹板於觀葉植物栽培之應用

以 4 種觀葉植物(山蘇、花葉絡石、波士頓腎蕨及常春藤) 3 寸盆植株為材料，去除根部約 1/2 體積後，以水草重新種植於袋式綠竹板上。試驗共 3 重複，每重複 1 株。試驗由 108 年 5 月 1 日開始，7 月 24 日結束。於袋式綠竹板和 3.5 寸塑膠軟盆栽培 3 個月，結果顯示 4 種觀葉植物在綠竹板與對照組(塑膠軟盆盆植處理)的生長表現上不具有顯著差異(圖 8、9)。無論葉綠素計讀值、枝條數、地上部鮮重、地上部乾重皆生長表現良好(表 6)。



圖 8. 觀葉植物於綠竹板栽培情形

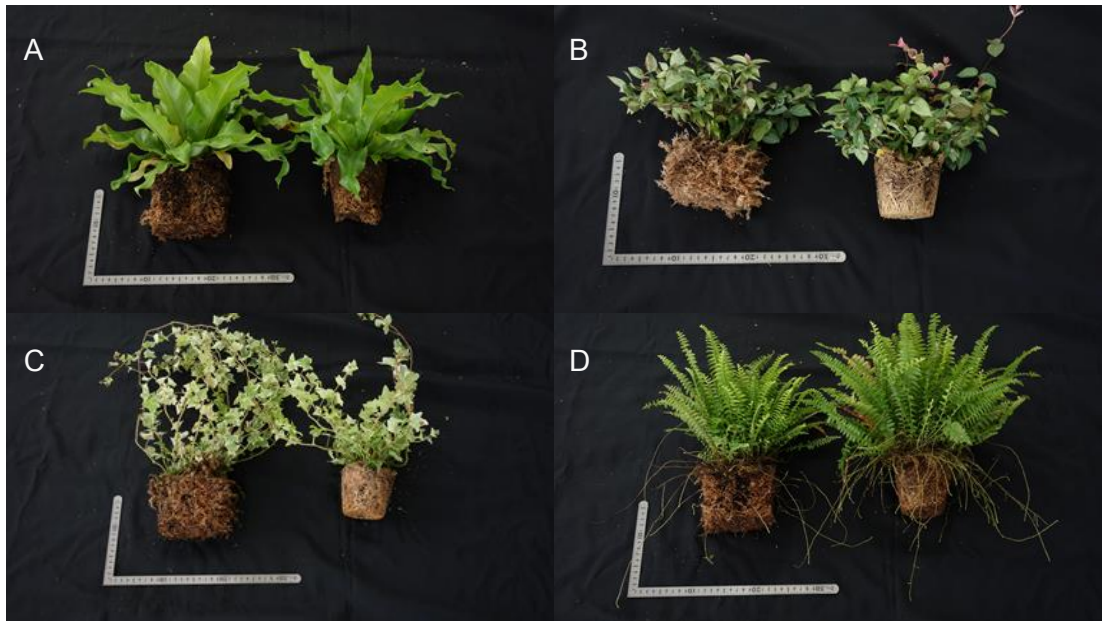


圖 9. 綠竹板栽培與盆栽栽培植株生長表現。(照片左側植株為綠竹板栽培，右側植株為盆栽栽培。A:山蘇；B:花葉絡石；C:常春藤；D:波士頓腎蕨)

表 6. 花葉絡石、常春藤、波士頓腎蕨、山蘇等 4 種觀葉植物於綠竹板及塑膠盆栽培生長比較

作物別	處理	葉綠素讀值 SPAD	枝條數 no.	地上部鮮重 g	地上部乾重 g
Tricolor Star Jasmine (花葉絡石)	綠竹板	54.5	18.3	26.7	9.0
	塑膠盆	53.2	15.7	28.5	9.3
	T-test	NS	NS	NS	NS
ivy (常春藤)	綠竹板	25.2	14.0	34.8	10.8
	塑膠盆	26.2	16.0	38.5	11.7
	T-test	NS	NS	NS	NS
Boston Sword fern (波士頓腎蕨)	綠竹板	29.7	94.3	49.5	12.2
	塑膠盆	28.8	100.7	55.7	14.3
	T-test	NS	NS	NS	NS
Nest fern	綠竹板	34.9	25.0	65.5	11.0

(山蘇)	塑膠盆	33.6	19.0	59.2	10.8
	T-test	NS	NS	NS	NS

綠竹板於山蘇栽培之應用

選用 3 種材質的壁掛盆進行試驗，分別為袋式綠竹板、塑膠及椰纖盆。以山蘇 3 寸盆植株為材料，去除根部體積約 1/2 後，以泥炭苔：珍珠石=1:1 之介質重新種植於盆器中。試驗共 3 重複，每重複 4 株。試驗由 108 年 9 月 18 日開始，11 月 26 日結束。於不同材質之壁掛盆栽培 3 個月，結果顯示如表 8，山蘇於各處理間之生長表現沒有顯著差異(表 7、圖 10)，生長表現良好。株高介於 21.2-21.8 公分；葉片數為 28.3-33.1 片；葉綠素計讀值為 41.2-43.8；地上部鮮重 70.8-75.3 克；地下部乾重 11.8-12.1 克。

表 7. 山蘇於不同材質吊盆栽培生長比較

處理	株高 cm	葉數 no.	葉綠素讀值 SPAD	地上部鮮重 g	地上部乾重 g
綠竹板	21.8a	28.4a	43.8a	70.8a	11.8a
塑膠壁盆	21.3a	33.1a	42.6a	75.3a	13.5a
椰纖壁盆	21.2a	28.3a	41.2a	73.8a	12.1a



圖 10. 山蘇於不同壁掛板材栽培之情形

結 語

臺灣竹筍的種類有綠竹筍、桂竹筍、烏腳綠竹及麻竹筍等，其中綠竹筍最受歡迎，也因此產生很多的綠竹稈廢棄物，本場將綠竹稈粉碎後再製成綠竹板，除取代蛇木板的栽培，更增加其應用性。目前在蝴蝶蘭綠竹板栽培驗證，評估綠竹板的栽培使用年限至少 4 年，竹炭板會有破損現象。2 個品種栽培於綠竹板及蛇木板的抽梗率、開花率及根部穿透或覆蓋到板子後面的比率，均較竹炭板高，而綠竹板的結果與蛇木板相近，但處理間無顯著差異。除可應用於蝴蝶蘭的栽培外，鹿角蕨、山蘇、波士頓腎蕨、常春藤及花葉絡石等觀葉植物的栽培表現亦和市售的相關產品表現無顯著差異。綠竹板的開發可以取代蛇木板的使用，亦可部份取代 3.5 寸塑膠軟盆及塑膠壁掛盆在花卉的栽培使用。讓廢棄綠竹桿循環再利用，減少空氣汙染，友善環境。

參考文獻

1. 李文昭。2007。再生性天然植物資源應用於膠合劑製造之發展潛力。台灣林業 33(3): 37-46。
2. 行政院農業委員會。2016。農業統計年報。
3. 吳有恆、沈雅鈞、李淑真。2017。綠竹板製造技術。桃園區農業專訊 101 期 p12-14。
4. 林晉卿 黃瑞彰 林經偉。2002。堆肥品質及其應用於介質之調製。臺南區農業專訊 40: 7-15。

5. 許育民、張家偉、盧崑宗。2012。蛇木屑-木炭複合板於蘭花栽培之應用。農林學報 61(4): 369-382。
6. 邱銀珍、葉永章。2009。植物殘枝粉碎機之研製。桃園區農業改良場研究彙報 65 : 61-65。
7. 邱銀珍。植物殘枝粉碎機之研製改良。2013。102 年度農業工程與自動化計畫成果研討會論文集 p32-37。
8. 邱銀珍。2015。桃改型自走式綠竹殘枝粉碎機簡介。農政與農情 277 期 p 99-100。邱銀珍、吳有恆、詹德財。2016。多功能植物殘枝粉碎機 桃園區農業專訊 97 期 p20-21。
9. 張耿衡、戴廷恩、黃勝忠、曹進義、蔡媚婷、王斐能、張愛華、侯鳳舞。2006。人造纖維應用於蝴蝶蘭栽培介質之研究。臺灣園藝 52(1): 71-80。
10. 彭德昌。2003。生物可分解資材在農業生產上之應用。花蓮區農業專訊 44:20-22。
11. 劉廣泉、顏勝雄。2009。綠竹栽培管理技術。桃園區農業改良場綠竹筍專輯。p.1-4。
12. 廖鑄鋼、張志鵬。2001。回收紙漿纖維於環保透氣型育苗鉢上之應用。華岡紡織期刊 8(3): 343-348。
13. 謝森明。1995。蔬菜移植機—桃改型半自動乘坐雙行式。新型農業機械示範推廣手冊。桃園區農業改良場。
14. https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA30_LIST

Application of green bamboo board to *Phalaenopsis* and foliage plants

Shu-Jen Lee、Ya-Ting Hsu

Associate Researcher, Assistant Researcher, and Researcher and Secretary
Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station, COA, Executive Yuan
shujeanlee@tydais.gov.tw

Abstract

The purpose of this research is to develop green bamboo rods shredding to produce green bamboo boards and combined green bamboo boards, and to establish the cultivation technology of *Phalaenopsis* and ornamental flowers at the same time. Green bamboo rods were crushed, classified, sterilized, and extruded to produce green bamboo boards. The verification results showed that the two varieties were cultivated on green bamboo boards and snake wood board (fern chips board) with 4 years of cultivation. The green bamboo board and snake wood board on flower-stalk emergence rate, flowering rate, and root penetration or cover behind the board ratio is

higher than that of bamboo charcoal board. The result of green bamboo board is similar to that of snake wood board. Verification of green bamboo board and snake wood board cultivation of *Platy. coronarium* and green bamboo board style (flat and combined green bamboo board) cultivation of *Platy. ridleyi* showed 2 types of cultivation board and cultivation board style were no significant differences in growth traits with 6 months of cultivation. We were conducted to verify the application of bamboo board in foliage plant cultivation. Results showed that 4 foliage plants (nest fern, boston sword fern, ivy and tricolor star jasmine) had no significant differences in vegetative growth between bamboo board and plastic pot, including SPAD reading, shoot number, shoot fresh and shoot dry weight. Compare bamboo board, plastic hanging pot and coir pot in nest fern cultivation. Result showed that, vegetative growth index (height, leaf number, SPAD value, shoot fresh and shoot dry weight) showed no significant difference among treatments. The overall results show that green bamboo board and combined green bamboo board can replace the cultivation of *phalaenopsis*, staghorn fern, and foliage plants. The results are similar to those of conventional potted plants, and can be used as flower cultivation materials.

Key words: Nest fern, snake wood board, Bamboo charcoal board