

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 $100\text{--}150\text{ kg/cm}^2$ 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 $1/5 \sim 1/6$ ，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