

生物可分解材料作為蝴蝶蘭栽培介質之可行性評估¹

戴廷恩^{2,4} 張耿衡² 謝廷芳³

摘 要

戴廷恩、張耿衡、謝廷芳。2012。生物可分解材料作為蝴蝶蘭栽培介質之可行性評估。台灣農業研究 61:250–257。

水苔 (sphagnum moss) 為台灣蝴蝶蘭主要栽培介質，近年來因過度開採導致產量減少，成本提高，品質穩定度不一，影響高品質蝴蝶蘭的生產。聚乳酸 (polylactic acid) 為一種生物可分解聚合物，近年來已廣泛地被應用。本研究評估聚乳酸作為替代水苔為蝴蝶蘭栽培介質之可行性，同時比較水苔及以樹皮椰纖和泥炭土等傳統成分組成的混合介質，進行蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis Sogo Yukidian*) 栽培試驗，分析介質之酸鹼度、導電度與對植株生長之影響。研究結果顯示，泥炭土混合介質對蝴蝶蘭植株生長與開花性狀之表現與天然水苔處理者無顯著差異 ($P > 0.05$)。以中性的聚乳酸介質栽培蝴蝶蘭，植株葉片之生長表現與天然水苔間有顯著性差異；於自然花期均能順利抽梗開花，平均抽梗數約為 1 梗，處理間無顯著差異，但開花性狀表現則不如水苔處理組，後者花梗長度 117.2 cm，長粒柱狀聚乳酸及片狀聚乳酸等處理組，分別只有 89.7 cm 及 91.7 cm，並影響平均著生花朵數，分別為 13.4 及 12.6 朵，較水苔處理組植株減少約 2–4 朵。

關鍵詞：水苔、樹皮、椰纖、泥炭土、聚乳酸。

台灣地處於亞熱帶氣候區，恆春半島及南部為原生種蝴蝶蘭在地球分布區域之最北端 (Chang 2007)。台灣地理環境具有不同地形與氣候特性，符合蝴蝶蘭品系生理特性差異，比起日本及歐美溫帶國家，不僅可以節省更多的加溫費用，還可縮短栽培年限，因而降低生產成本。台灣蝴蝶蘭產業發展多年，由業餘育種朝向專業商業栽培模式發展，在栽培技術的

改進以及適合本土氣候環境現代化溫室的建置下，建立週年開花栽培體系，開發外銷市場，使台灣蝴蝶蘭在國際市場上佔有一席之地，種植面積及產量不斷提升，目前以外銷美國與日本為主。台灣是目前全世界蝴蝶蘭種苗與植株的重要外銷國家之一，據估計台灣蝴蝶蘭栽培面積已超過 170 ha，其中超過 100 ha 栽培種苗供應外銷市場之需求，可見蝴蝶蘭對台灣農業

-
1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2680 號。接受日期：101 年 5 月 9 日。
 2. 本所花卉研究中心環境系副研究員兼主任、助理研究員。台灣 雲林縣。
 3. 本所花卉研究中心研究員兼主任。台灣 雲林縣。
 4. 通訊作者，電子郵件：tedai@tari.gov.tw；傳真機：(05)5820834。

之重要性 (Taiwan Orchids Growers Association 2010)。近年來，台灣面臨中國及東南亞國家的低價威脅，高價市場又面臨荷蘭競爭，為了提高國際競爭力及開拓外銷市場，如何改善品質、提高育成效率與降低生產成本成為蝴蝶蘭產業永續發展的重要課題。台灣蝴蝶蘭生產主要以水苔為栽培介質，水苔如線條狀生長於多濕的溫帶林中，柔軟而富彈性，其吸水及乾燥後有如海綿 (Tung 1980)。台灣目前使用之水苔大部分由智利、紐西蘭及中國等地進口，因為栽培面積增加，水苔進口逐年增加，2010年進口量已達約 2800 t (Directorate General of Customs, Ministry of Finance 2010, <http://www.customs.gov.tw/StatisticWeb/News.aspx>)。近年來，由於蝴蝶蘭產業發展，水苔介質需求量增加，導致過度開採而使產量減少、成本提高，品質亦不甚穩定，影響蝴蝶蘭的生產及品質 (Chang *et al.* 2006)，因此，有必要開發新的替代介質，以解決水苔品質不穩定的問題。理想的栽培介質應具備通氣性佳、保水力強、性質一致、質地輕、陽離子交換容量高 (保肥力高)、適當的碳氮比、pH 值和導電度值等物化條件；加上無病蟲源、無毒性、穩定、耐衝擊、操作方便、價格便宜、材料取得容易等因素 (Shen 2007)。荷蘭主要以樹皮作為蝴蝶蘭栽培介質，以適應其自動化溫室操作，提升栽培效率及減少昂貴人力成本之投入。東南亞國家地處熱帶區域，椰纖來源充足且成本低，應用於蘭花栽培介質極為普遍。多年來，開發利用水苔以外之材料作為蝴蝶蘭栽培介質之試驗研究不曾間斷 (Lin 1983; Lin & Lee 1988; Tanaka *et al.* 1988; Wang & Gregg 1994; Wu *et al.* 1994; Wang 1995, 1998, 2000; Wang & Konow 2002; Kohara *et al.* 2004; Chang *et al.* 2006; Chang *et al.* 2007)，這些研究結果證明利用非水苔介質栽培蘭花之可行性。地球石油資源有限，塑膠製品造成嚴重環境汙染，可生物分解

的聚合物開發，已成為當前研究開發的重點之一。目前經過多年的研究，可生物分解聚合物中，聚乳酸 (polylactic acid, PLA) 之應用前景頗佳。聚乳酸為一種由乳酸延伸出來的化合物，主要由玉米澱粉發酵產生乳酸，再經化學合成方法而得。除玉米外，小麥稈及蔗渣等農業廢棄物，也可提煉生成聚乳酸。聚乳酸成分無毒、無刺激性，具有生物互容性及生物降解性，不僅易於分解，且於堆肥環境中可完全分解為二氧化碳及水。目前聚乳酸多應用於可分解纖維紡織產品、醫療及食品包裝容器及器具等，製作過程會產生一些片狀或顆粒狀多餘廢料。Chang *et al.* (2006) 已驗證塑化產品應用於蝴蝶蘭栽培介質之可行性，但因人造纖維無法分解，影響產業接受度。因此，本研究之目的在於評估利用可生物分解之聚乳酸作為蝴蝶蘭栽培介質之可行性，除分析酸鹼度及導電度等理化特性外，亦比較水苔、樹皮及椰纖等常用生物可分解材料間，對於蝴蝶蘭種苗生育及開花品質之影響。

試驗植株選購自上品蘭園 (雲林縣斗六市)，具 4 片葉，最上位葉雙葉幅約 14–25 cm 之蝴蝶蘭分生苗 (*Phal. Sogo Yukidian*)。本試驗採用之栽培介質為智利水苔 (sphagnum moss，簡稱 M)、椰纖 (coconut fiber，簡稱 C)、樹皮及椰纖混合介質 (bark + coconut fiber，1 : 1 by volumn，簡稱 BC)、泥炭土加樹皮及椰纖混合介質 (peat moss + fine bark + coconut fiber，3 : 1 : 1 by volumn，簡稱 BVB)、長粒柱狀聚乳酸 (P1) 及片狀聚乳酸 (P2) (圖 1) 等 6 種。進行栽培介質酸鹼度及導電度分析，比較上述各介質之 pH 值、EC 值測定時分別隨機取 3 g 之供試介質，各重複 3 次，依萃取液重量比 1 : 10 加入 100 mL 去離子水，浸泡 24 小時後，測定 pH 值及 EC 值 (pH 值以 Suntex TS-1 pH-meter、EC 值以 Suntex Sc-12 meter 測定) (Wu *et al.* 1994; Chang *et al.* 2006)。探討介質對蝴蝶

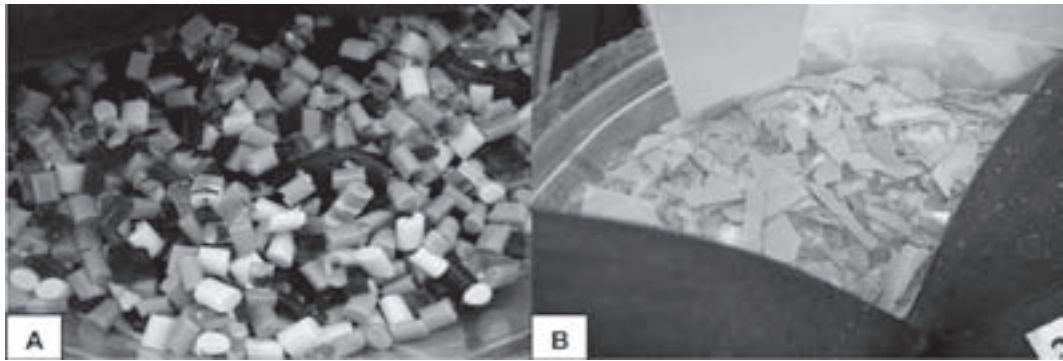


圖 1. 聚乳酸 (PLA) 型態：(A) 顆粒；(B) 碎片。

Fig. 1. Types of polylactic acid (PLA): (A) granules and (B) pieces.

蘭生育之影響，進行蝴蝶蘭生育特性分析，挑選葉數、葉長整齊度均一之蝴蝶蘭，定植於直徑 10.5 cm，容積 560 mL 之透明塑膠軟盆中，6 種介質各 3 重複，每重複 5 株，共 90 株。試驗期間，溫室內氣溫日溫控制於 25–30°C；夜溫控制於 18–25°C。六種試驗組合之養液肥培及澆水時機皆以水苔介質為基準，作相同之處理，當水苔介質表面呈現乾燥狀態（約 2–3 週 1 次），即以自來水調配 Peters 20N-20P₂O₅-20K₂O 水溶性肥料 (Scotts company, Marysville, Ohio, USA) 使濃度為 0.4 g/L 之養液，澆灌蘭株至介質呈現飽和含水狀態，並視天候和栽培環境，以不含肥料之自來水加以淋洗，避免介質中鹽類離子過度累積。依據目前產業界對於種苗品質之主要評斷標準，每月量測葉片的長度及寬度（包括頂葉及次葉）、葉片數、雙葉幅及總葉面積等。葉面積量測依 Chang *et al.* (2007) 所建立之公式：葉面積 = $k \times \text{最大葉長} \times \text{最大葉寬}$ ， k 值為 0.795（最大葉長 < 10 cm）、0.766（最大葉長介於 10–20 cm）及 0.752（最大葉長介於 20–30 cm）。開花後，紀錄花梗數目、花梗長度及花梗直徑（第一朵花著花處），花芽數、由基部算起第一朵、第三朵及第五朵花之花徑，以評斷開花性狀之表現。統計分析採完全隨機排列 (completely randomized design,

CRD)，以 COSTAT 6.2 統計軟體 (CoHort Software, USA) 進行變方分析 (analysis of variance, ANOVA)，若處理效應顯著者再進行最小顯著性差異 (least significant difference, LSD) 測驗比較各處理平均值間之差異性。

介質酸鹼度及導電度分析結果如表 1，栽培介質 pH 值分析結果，6 種試驗介質中以水苔 (M) 之 pH 值最低，平均為 4.79 屬酸性介質，與 BVB、粒狀聚乳酸 (P1) 及片狀聚乳酸 (P2) 之 pH 值呈顯著差異；椰纖 (C) 及樹皮及椰纖混合介質 (BC) 之 pH 值分別為 5.94 及

表 1. 栽培介質酸鹼度及導電度分析

Table 1. The acidities and salinities of different growing media

Medium ^z	pH	EC (mS/cm)
M	4.79 ± 1.54 b ^y	0.27 ± 0.15 b
C	5.94 ± 0.10 ab	0.45 ± 0.09 ab
BC	5.74 ± 0.11 ab	0.34 ± 0.07 ab
BVB	6.04 ± 0.14 a	0.50 ± 0.17 a
P1	6.73 ± 0.02 a	0.07 ± 0.00 c
P2	6.22 ± 0.06 a	0.08 ± 0.01 c

^z M: sphagnum moss imported from Chile; C: coconut fiber; BC: mixing fine bark into coconut fiber (1:1 by volume); BVB: mixing peat moss and fine bark into coconut fiber (3:1:1 by volume); P1: granular polylactic acid (PLA); P2: PLA pieces.

^y Values are mean ± standard error. Means in each column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by LSD test.

5.74 屬偏酸性介質，與 BVB、P1 及 P2 之 pH 值 6.04–6.73 屬偏中性介質，但未達 5% 顯著性差異。6 種試驗介質之離子含量 (EC 值) 以 BVB、C 及 BC 最高，分別為 0.5、0.45 及 0.34 mS/cm；其次為 M 介質之 EC 為 0.27 mS/cm；以聚乳酸介質之 EC 值顯著較其餘介質為低，P1 及 P2 之 EC 分別僅為 0.07 及 0.08 mS/cm。6 種介質栽培蝴蝶蘭的葉片生長 (表 2)，以 M 及 BVB 介質之植株有最佳表現，平均葉片數可達 6 片以上，平均最大葉幅分別為 49.3 及 50.5 cm，平均總葉面積可達 900 cm² 以上，分別為 982 及 940.3 cm²；P1 介質的植株表現次之，平均葉片數可達 5.5 片，平均總葉面積 712 cm²、

平均最大葉幅 47.6 cm，與 M 及 BVB 介質未達顯著性差異；C、BC 及 P2 介質植株生育最差，植株幾乎停止營養生長，平均葉片數均不到 5 片，平均最大葉幅均低於 40 cm，平均總葉面積均小於 600 cm² 較 M 及 BVB 介質顯著減少約 1/3。綜合言之，以 C、BC 及 P2 為介質之各項葉片生育均較 M、BVB 及 P1 介質顯著為低。開花品質的調查顯示 (表 3)，6 種介質之植株於自然花期均能順利抽梗開花，平均抽梗數約為 1 梗，處理間並無顯著差異；M 及 BVB 處理組比其他 4 種介質有顯著較佳開花表現，平均花梗長分別為 117.2 及 117.7 cm，平均花梗直徑分別為 7.6 及 7.9 mm、及平均花朵數

表 2. 不同栽培介質對蝴蝶蘭 (*Phal. Sogo Yukidian*) 葉片生長之影響

Table 2. Effect of different growing media on the leaf growth performance of phalaenopsis (*Phal. Sogo Yukidian*)^z

Medium ^y	Leaf no.	Leaf span (cm)	Total leaf area (cm ² /plant)
M	6.9 ± 0.9 a ^x	49.3 ± 1.5 ab	982.0 ± 56.6 a
C	4.7 ± 0.6 c	38.7 ± 1.3 c	549.3 ± 38.6 c
BC	4.5 ± 0.6 c	37.7 ± 1.2 cd	496.8 ± 59.2 c
BVB	6.2 ± 0.8 a	50.5 ± 2.1 a	940.3 ± 97.7 a
P1	5.5 ± 1.1 b	47.6 ± 2.1 b	712.0 ± 44.2 b
P2	4.1 ± 0.8 c	36.0 ± 1.9 d	426.7 ± 60.3 d

^z Growing period: Feb. 2008 to April 2009.

^y M: sphagnum moss imported from Chile; C: coconut fiber; BC: mixing fine bark into coconut fiber (1:1 by volumn); BVB: mixing peat moss and fine bark into coconut fiber (3:1:1 by volumn); P1: granular polylactic acid (PLA); P2: PLA pieces.

^x Values are mean ± standard error. Means in each column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by LSD test.

表 3. 不同栽培介質對蝴蝶蘭 (*Phal. Sogo Yukidian*) 開花品質之之影響

Table 3. Effect of different growing media on flower quality of phalaenopsis (*Phal. Sogo Yukidian*)^z

Medium ^y	Spike			Flower bud no.	Width of flower (cm)		
	No.	Length (cm)	Diameter (mm)		First	Third	Fifth
M	1.3 ± 0.5 a ^x	117.2 ± 2.9 a	7.6 ± 0.5 a	15.6 ± 0.5 a	13.4 ± 0.2 a	13.0 ± 0.4 a	12.2 ± 0.3 a
C	1.0 ± 0.0 a	100.8 ± 2.9 b	6.6 ± 0.2 b	14.0 ± 0.5 b	12.6 ± 0.2 b	12.3 ± 0.3 b	11.7 ± 0.3 a
BC	1.0 ± 0.0 a	93.2 ± 3.1 c	6.5 ± 0.1 b	13.1 ± 0.4 cd	12.3 ± 0.2 c	11.9 ± 0.2 c	11.4 ± 0.4 a
BVB	1.1 ± 0.4 a	117.7 ± 2.7 a	7.9 ± 0.3 a	16.1 ± 0.4 a	13.3 ± 0.2 a	13.0 ± 0.2 a	12.5 ± 0.2 a
P1	1.0 ± 0.0 a	89.7 ± 8.5 c	6.8 ± 0.6 b	13.4 ± 0.5 bc	12.1 ± 0.2 c	11.7 ± 0.1 c	11.4 ± 0.3 a
P2	1.1 ± 0.4 a	91.7 ± 3.1 c	6.6 ± 0.6 b	12.6 ± 1.3 d	12.2 ± 0.2 c	11.9 ± 0.3 c	11.5 ± 0.4 a

^z Growing period: Feb. 2008 to April 2009.

^y M: sphagnum moss imported from Chile; C: coconut fiber; BC: mixing fine bark into coconut fiber (1:1 by volumn); BVB: mixing peat moss and fine bark into coconut fiber (3:1:1 by volumn); P1: granular polylactic acid (PLA); P2: PLA pieces.

^x Values are mean ± standard error. Means in each column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by LSD test.

分別為 15.6 及 16.1 朵；BC、P1 及 P2 等介質植株抽梗表現不佳，抽出花梗平均不足 100 cm，分別為 93.2、89.7 及 91.7 cm，也因此影響著生平均花朵數，分別為 13.1、13.4 及 12.6 朵，較 M 及 BVB 介質植株減少約 2–4 朵。M 及 BVB 介質植株之第 1 及第 3 朵花花徑亦顯著較大，較其他處理組平均增加約 1–2 cm，惟第 5 朵花之花徑則所有處理組間並無顯著差異 (表 3)。

本研究針對 6 種生物可分解性材料進行酸鹼度及電導度之分析與比較，並評估各介質對蝴蝶蘭生育之影響，結果顯示，泥炭土混合介質對蝴蝶蘭植株生長與開花性狀之表現與天然水苔處理者無顯著差異，而聚乳酸作為栽培介質，在相同之栽培條件下，栽培初期之生長表現與天然水苔亦無明顯差異，但開花表現則明顯劣於天然水苔。pH 值為 6–7 時，大部分營養元素皆可成為植物可利用之有效態 (Chang 1987)，數據顯示水苔及樹皮 pH 值均低於 6，屬於酸性介質，因此，使用時必須注意介質 pH 之調整 (Chang *et al.* 2007)。然介質 pH 值變化對蝴蝶蘭之生長影響不大，使用水苔及樹皮等偏酸性介質時，所衍生之問題並不嚴重 (Wang & Gregg 1994; Wang 1998)。聚乳酸、樹皮與椰纖混合及泥炭土混合等介質 pH 值則符合一般認定適合蝴蝶蘭生長之 5.5–6.5 範圍 (Gordon 1990)。另外，PLA 介質以聚乳酸為主要成份，為合成聚合物，不易受微生物分解，一般環境也不會分解，必須在充足的水氣 (相對濕度 90% 以上) 及適當的溫度 (58–70°C) 之環境下才會分解。可避免水苔在經過長期栽培使用即斷裂鬆散，導致喪失原來之保水通氣結構，以及因微生物分解及所含有機及無機化合物，因氧化而造成介質酸化之問題 (Chang 1987)。介質純淨度、養液濃度及澆灌水質等因素，均會對栽培過程介質之 EC 變化造成影響，土壤中栽培作物之研究顯示土壤 EC 值 > 2.0 mS/cm 時，介質所含之鹽類濃度即會影響作物之生長

(Chang 1987)。Wang (1998) 之研究結果顯示以樹皮、水苔及泥炭土之混合介質為蝴蝶蘭栽培介質時，增加澆水鹽度會使根鮮重變輕、花徑縮小及增加落葉，因此，蝴蝶蘭栽培應注意控制 EC。介質保水力是影響蘭科植株生長之重要因素，保水力低之介質，水份容易缺乏，肥份易被淋洗，植株生長常受抑制，因此，介質保水特性會影響蝴蝶蘭之生長表現 (Chang *et al.* 2006)。目前聚乳酸大多應用於替代性塑膠之生產，本試驗所收集應用之聚乳酸材料外觀與一般塑膠顆粒相似 (圖 1)，就材質外觀觀察及吸水性預備試驗 (數據未顯試) 結果得知其保水力極低，理應對蝴蝶蘭之生長產生不利影響，由整體外觀生育表現 (圖 2) 及新根生長情形 (圖 3)，初期種苗生育與慣用介質並無差異，於試驗初期並未能驗證此推測，但試驗最終對總葉面積、葉數、葉幅、葉面積及開花性狀等仍有不利影響。本研究之肥培及澆水時機是以水苔介質為基準，在此栽培管理下，聚乳酸介質之保水狀況，無法滿足蝴蝶蘭之需，養份吸收利用亦相對受影響。試驗前期蘭株幼小時，水份管理仍屬合理範圍，但進入栽培後期，以水苔為標準的澆灌時機已無法滿足聚乳酸為介質的水份需求，而影響蘭株之水份及養份利用，進而造成其生長表現不佳。綜合比較葉片生長及開花品質的調查數據顯示，水苔及泥炭土混合介質植株有最大葉面積，比其他 4 種介質亦有顯著較佳開花表現；樹皮混合介質及聚乳酸等介質栽培之植株比水苔及泥炭土混合介質栽培之植株，葉片數減少約 1–2 片，葉幅減少約 10–20 cm，總葉面積減少約 1/3，花梗長減少約 20 cm，花朵數減少約 2–3 朵，顯示葉片生長及外觀性狀與開花品質有一定程度相關。目前台灣蝴蝶蘭慣用水苔介質栽培，以水苔為標準之養液澆灌頻率及濃度，樹皮及其混合介質對蝴蝶蘭之栽培效益比水苔介質差，顯示此模式對樹皮及其混合介質之不適用性；

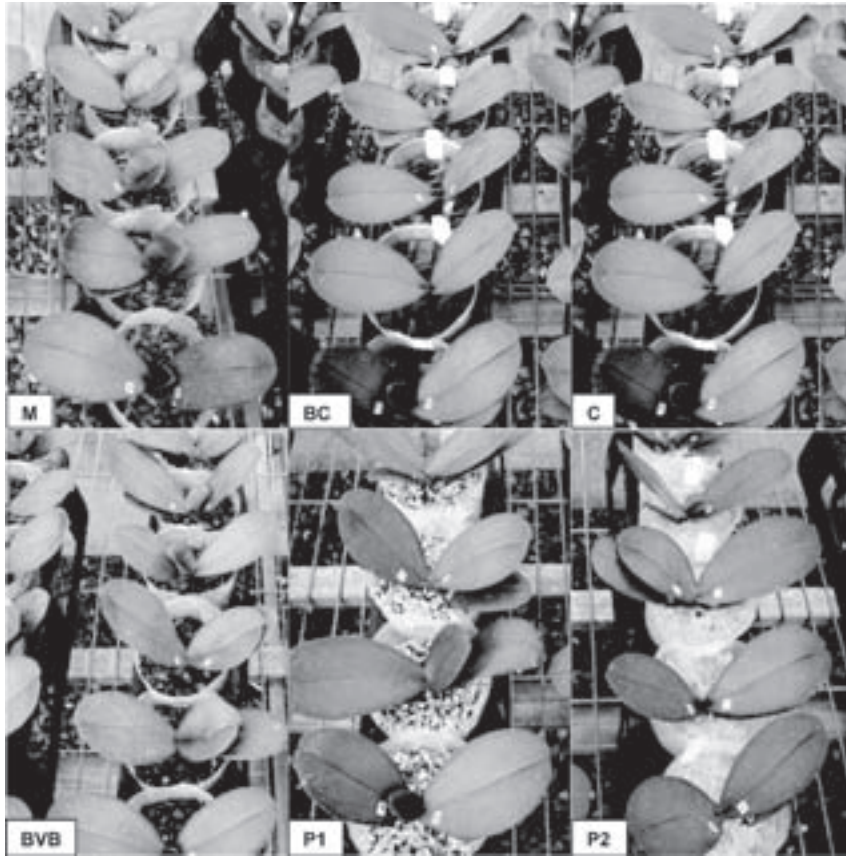


圖 2. 以生物可分解材料作為蝴蝶蘭栽培介質之生育情形。M：智利水苔；BC：樹皮 + 椰纖 (體積比 1 : 1)；C：椰纖；BVB：泥炭土 + 樹皮 + 椰纖 (體積比 3 : 1 : 1)；P1：聚乳酸-顆粒；P2：聚乳酸-碎片。

Fig. 2. The growth condition of phalaenopsis plants using biodegradable materials as growing media. M: sphagnum moss imported from Chile; BC: mixing fine bark into coconut fiber (1:1 by volumn); C: coconut fiber; BVB: mixing peat moss and fine bark into coconut fiber (3:1:1 by volumn); P1: granular polylactic acid (PLA); P2: PLA pieces.

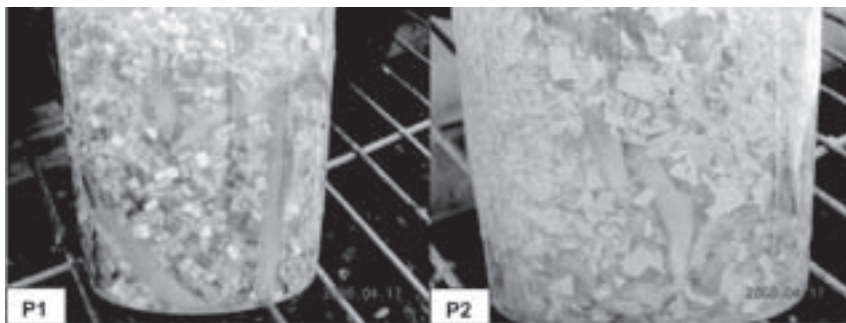


圖 3. 以聚乳酸作為蝴蝶蘭栽培介質之根系生育情形。P1：聚乳酸-顆粒；P2：聚乳酸-碎片。

Fig. 3. The root growth condition of phalaenopsis plants using polylactic acid materials as growing media. P1: granular polylactic acid (PLA); P2: PLA pieces.

但是針對介質性質調整肥培管理，部分樹皮混合介質處理之蝴蝶蘭生育表現和水苔介質商業栽培模式處理並無顯著差異 (Chang *et al.* 2007)。由本試驗生長數據顯示，生物可分解材料可以作為蝴蝶蘭栽培介質，但不適用於目前水苔管理模式，未來必須再持續進行試驗觀察，同時針對保水力、肥料緩衝能力及肥培管理模式等做進一步研究。另外，考量成本效益及調節栽培條件，建議可應用聚乳酸產業製程相關廢料，進一步針對蝴蝶蘭各栽培階段之肥培管理進行相關研究，以建立產業可接受之生產模式。

引用文獻 (Literature cited)

- Chang, G. H., T. E. Dai, S. C. Huang, C. Y. Tsao, W. T. Tsai, F. N. Wang, A. H. Chang, and F. W. How. 2006. Application of artificial textile fiber as growing medium for *Phalaenopsis* cultivation. *J. Taiwan Soc. Hort. Sci.* 52:71–80. (in Chinese with English abstract).
- Chang, K. H., L. H. Tsai, R. Y. Wu, T. E. Dai, and T. F. Hsieh. 2007. Evaluation of bark as a growth medium for *Phalaenopsis* orchids. *J. Taiwan Agric. Res.* 56:237–252. (in Chinese with English abstract).
- Chang, Y. C. A. 2007. The growth environment of *phalaenopsis*. p.1–6. *in: Phalaenopsis Cultivation.* (Shen, T. M. and S. T. Hsu, eds.) National Chiayi University. Chiayi. 132 pp. (in Chinese)
- Chang, Z. M. 1987. *Soil Science.* National Institute for Compilation and Translation. Taipei. 640 pp.
- Gordon, B. 1990. *Culture of the Phalaenopsis.* Laid-Back Pub. Rialto. 118 pp.
- Kohara, H., T. Nakagawa, and J. Yamazaki. 2004. Effects of physio-chemical properties of various potting materials on *Phalaenopsis* hybrid cultivation. *Jpn. J. Trop. Agr.* 48:40–48.
- Lin, G. M. 1983. Effect of Temperature, Mineral Nutrition and Growing Medium on Growth and Flowering of *Phalaenopsis*. Master Thesis, Department of Horticulture, National Taiwan Univ. Taipei. 57 pp. (in Chinese with English abstract).
- Lin, G. M. and N. Lee. 1988. Leaf area estimation and the effect of temperature on the growth of *phalaenopsis* leaves. *J. Chinese Soc. Hort. Sci.* 34:73–80. (in Chinese with English abstract).
- Shen, T. M. 2007. The cultural medium, water and nutrient management of *phalaenopsis*. p.19–27. *in: Phalaenopsis Cultivation.* (Shen, T. M. and S. T. Hsu, eds.) National Chiayi University. Chiayi. 132 pp. (in Chinese).
- Taiwan Orchids Growers Association. 2010. *The Industry Survey of Phalaenopsis in Taiwan. TOGA.* Tainan. 63 pp. (in Chinese).
- Tanaka, T., T. Matsuno, M. Masuda, and K. Gomi. 1988. The effects of concentration of nutrient solution and potting media on growth and chemical composition of a *Phalaenopsis* hybrid. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 57:78–84.
- Tung, H. T. 1980. *New Orchid Culture. IV.* N. F. Pub. Taipei. 322 pp. (in Chinese).
- Wang, Y. T. 1995. Medium and fertilization affect performance of potted *Dendrobium* and *Phalaenopsis*. *Hortechonology* 5:234–237.
- Wang, Y. T. 1998. Impact of salinity and media on growth and flowering of a hybrid *Phalaenopsis* orchid. *Hortscience* 32:247–250.
- Wang, Y. T. 2000. Medium, nutrition, and flower induction in potted blooming orchids. *Hortechonology* 10:433–434.
- Wang, Y. T. and E. A. Konow. 2002. Fertilizer source and medium composition affect vegetative growth and mineral nutrition of a hybrid moth orchid. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 127:442–447.
- Wang, Y. T. and L. L. Gregg. 1994. Medium and fertilizer affect the performance of *Phalaenopsis* orchids during two flowering cycles. *Hortscience* 29:269–271.
- Wu, G. D., W. H. Chen, J. B. Chen, M. S. Chyou, and Y. Y. Cheng. 1994. Effect of applying nitrogen and organic fertilizer to bagasse medium on growth of *Phalaenopsis*. *Rep. Taiwan Sugar Res. Inst.* 146:1–8. (in Chinese with English abstract)

Evaluating Biodegradable Materials as Phalaenopsis Growing Media¹

Ting-En Dai^{2,4}, Keng-Heng Chang², and Ting-Feng Hsieh³

Abstract

Dai, T. E., K. H. Chang, and T. F. Hsieh. 2012. Evaluating biodegradable materials as phalaenopsis growing media. *J. Taiwan Agric. Res.* 61:250–257.

Sphagnum moss is the main growing medium for cultivation of phalaenopsis in Taiwan. In recent years, over-exploitation of sphagnum moss, resulting in increased costs and unstable quality, affected the quality of orchids. Polylactic acid, one of the biodegradable polymers, has been developed for many years and was the most widely used material. The objective of this study was to investigate if the polylactic acid could substitute for sphagnum moss. The coconut fiber and peat moss were also compared. The pH and EC of the different media were measured and the effects on the growth of phalaenopsis were studied. The results showed that polylactic acid was a neutral medium; there were significant differences in the leaf growth between polyactic acid and sphagnum moss treatments. All the plants produced one spike successfully in natural flowering season with one spike, no significant difference among treatments. Spike lengths of polylactic acid granules (P1) and pieces (P2) treatments were 89.7 and 91.7 cm, respectively, significantly shorter than that of the sphagnum moss treatment (117.2 cm). The average number of flowers per spike of P1 and P2 were 13.4 and 12.6, respectively, 2–4 flowers less than that of the sphagnum moss treatment.

Key words: Sphagnum moss, Bark, Coconut fiber, Peat moss, Polyacetic acid.

-
1. Contribution No. 2680 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: May 9, 2012.
 2. Respectively, Associated Researcher and Chairman, Assiatant Reseacher, Department of Environmental Research, Floriculture Research Center, TARI, Yunlin, Taiwan, ROC.
 3. Reasearcher and Director, Floriculture Research Center, TARI, Yunlin, Taiwan, ROC.
 4. Corresponding author, e-mail: tedai@tari.gov.tw; Fax: (05)5820834.