

栽培介質理化性之變化對蝴蝶蘭營養生長之影響

伊藤真廣¹⁾ 林瑞松²⁾

關鍵字：蝴蝶蘭、介質、水苔、理化性

摘要：本研究主要探討水苔、科技土、水苔與樹皮混合及樹皮這四種栽培介質栽培過程之中介質物理性及酸鹼度變化之影響。水苔、科技土、水苔樹皮混合及樹皮介質之容器含水量為水苔較高，混合介質次之，樹皮較低；反而充氣孔隙度為樹皮較高，科技土次之，水苔為明顯較低；總孔隙度為水苔較高，樹皮為較低。帶水苔 8 cm 盆換為 12 cm 盆填入各 4 種介質之後樹皮呈現較大的物理性變化，而科技土、混合介質次之。栽培 8 個月後水苔和科技土介質的物理性不易變化，樹皮栽培的容器含水量隨著栽培天數增加而稍增加之趨勢。水苔、科技土、混合和樹皮介質之 pH 值皆屬酸性介質。植株 8 個月栽培期間隨著栽培天數增加，介質 pH 值略呈下降之趨勢，且此之間水苔的 pH 值較低。8 個月栽培之間各介質處理之 EC 值變化無明顯差異或略呈上升，但水苔、科技土及混合介質皆於栽培 1 個月後呈現劇烈變化。並且樹皮的 EC 值在 8 個月栽培之間較穩定為 0.05-0.08 mS/cm。蝴蝶蘭在水苔、科技土及混合介質處理之間皆呈現良好的生育。因此本研究指出科技土或水苔樹皮混合介質可代替水苔介質。其中考慮對植株之根團結構性，水苔與樹皮混合介質表現較佳。

前 言

台灣蝴蝶蘭主要栽培介質為水苔(sphagnum moss)，水苔保水性佳、通氣性良好及保肥效果佳，但具 pH 值偏低等現象(Kubota *et al.*, 1993)。不同產地之水苔的化學及物理特性不同，目前有紐西蘭、智利及中國大陸產的水苔，台灣業者多採用智利和中國大陸產之水苔，雖然紐西蘭產水苔的品質較佳，但因價格較高所以使用頻率較少。近年來因過度開採導致產量減少、成本提高以及品質不甚穩定而影響蝴蝶蘭之生產品質(張等，2006)。

-
- 1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。
 - 2) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

蝴蝶蘭栽培比其他的盆花栽培較久，此期間可能發生介質化學性和物理性等變化。Batchelor(1981)認為水分 pH 值能影響養分之有效性，因此需隨時注意而加以調整。適合蘭株生長 pH 值範圍在 5-5.6，而雨水之 pH 值為 5.3，因此雨水比地下水更適合蘭花生長(Wilcock, 1973)。陳(2001)、Wang(1996)及 Cui 等(2004)皆指出，隨著種植時間增長及肥料濃度的增加，介質之 pH 值呈下降趨勢，但陳(2001)試驗結果指出，介質 pH 值雖低，卻不影響植株對肥料的吸收，亦不會使根尖受損及褐化，認為蝴蝶蘭可忍受相當酸的介質。另外 Wang(1998)試驗指出，將澆灌水 EC 值調至 1.4 mS/cm 時，呈現落葉數增加、葉片變小且薄、鮮重下降及根部乾枯死亡之情形。

本研究主要探討紐西蘭水苔(sphagnum moss)、科技土(granulate sponge)、水苔與樹皮混合(fine bark in to sphagnum moss)(體積比 6 :4)及樹皮(fine bark, #4)這四項栽培介質對蝴蝶蘭生長之影響並探討不同介質栽培過程中介質酸化及物理性之變化。

材料與方法

一、植物材料及栽培方式

本試驗之蝴蝶蘭植株，購自一心生物科技公司(嘉義縣大林鎮)，試驗紅花系品種 *Phalaenopsis Luchia Pink 'KHM-1078'* 的植株在 2007 年 5 月 5 日由 8 cm 盆換至 12 cm 透明塑膠盆，並先除去原有水苔介質，再以不同介質種至 12 cm 盆。植株栽培為經 8 個月之營養生長期間。植株於夏季平均每七天澆水一次，冬季平均每十天澆水一次，澆灌水為 3000 倍的可溶性肥料 Peters 20-20-20 (Scotts Fertilizer, Marysville, OH, USA)之溶液。

二、介質材料及前處理

使用材料為以下 4 種介質紐西蘭水苔以 CK 表示，科技土以 GS 表示，水苔與樹皮混合以 BM 表示，紐西蘭樹皮以 FB 表示(圖 1)。填入 12 cm 盆的水苔含量為 35 ± 3.5 g、科技土為 75 ± 5.2 g、水苔與樹皮混合介質為 75 ± 5.3 g 及樹皮為 105 ± 8.1 g。前處理方式為介質先以自來水充分浸泡使充分吸水後，再用雙手緊握瀝出後再經一天通風陰乾呈濕潤柔軟狀態備用。

三、調查項目與方法

(一) 介質理化性調查

1. 不同介質種植前之物理性調查

參考 Bragg(1988)使用的方法，將介質填充於 12 cm 透明塑膠盆，經底部吸水，確定水位足以高過介質，以水浴方式保持介質充水 3 小時後取出秤重，測得重量為 W1。將透明塑膠盆以保鮮膜覆蓋，靜置一天後秤重，測得重量為 W2。而後將介質放入 80°C 烘箱烘乾 72 小時後，取出秤重，測得重量為 W3，詳細換算如下：充氣孔隙度(air-filled porosity, AFP)= $\{(W1 - W2)(g)/介質體積(ml)\} \times 100\%$ 、容器容量(container capacity, CC)= $\{W2$

$-\text{W3}(\text{g})/\text{介質體積}(\text{ml})\} \times 100\%$ 、總孔隙度(total porosity, TP)=AFP-CC。每處理 3 重覆，每重覆 4 盆。

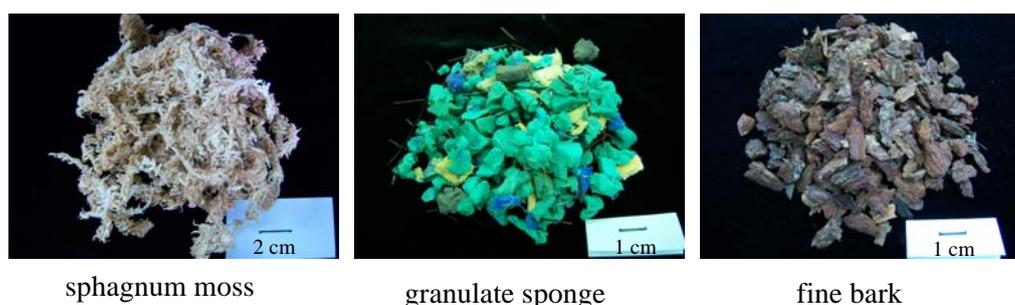


圖 1. 蝴蝶蘭栽培介質之外觀。

Fig. 1. Pictures of growing *Phalaenopsis* medium.

2. 不同介質種植後之物理性變化

將蝴蝶蘭地上部齊根剪去，並將盆及介質如前述浸入蒸餾水之盆中，浸濕的高度與盆及介質表面齊。AFP、CC 及 TP 的測量方法同前節所述。

3. 不同介質之總體密度(bulk density, BD)

修改 Bragg(1988)使用的方法，總體密度是烘乾的介質重與其體積之比。每處理 3 重覆，每重覆 4 株。

4. 介質酸化調查

(1) 不同介質種植前之 pH 值與 EC 值調查

將介質通風乾燥後，取每盆固定重量之介質，加適量之去離子水，以介質重量：去離子水=3：100，經浸泡 24 小時後，以 pH meter(IQ150, USA)及 EC meter(WET-UM-v1.3, WET-2, U.K)測定 pH 值與 EC 值(羅與王，2000)。每處理 4 重覆，每重覆 4 盆。

(2) 不同介質種植後之介質 pH 值與 EC 值變化

由植株移植至抽梗期間，每個月調查介質 pH 及 EC 值變化。盆苗介質於澆水三天後取出通風乾燥後，測量方法同前節所述。每處理 3 重覆，每重覆 4 盆。

5. 栽培介質對植株營養生長之研究

(1) 地上下部新鮮重與乾燥重

地上與地下部鮮乾重(g)：將植株地上部與地下部切離，秤其部位重量。裝入牛皮紙袋中，置於 70°C 之通風烘箱 72 小時後稱乾物重。每處理 4 重覆，每重覆 4 株。

(2) 葉綠素含量

取第 2 片葉之中段 0.2 g，以 10 ml 含 80% 丙酮與 20% 甲醇之溶液，於黑暗下萃取約 24 小時，直至組織完全呈白色，然後以光電比色計(Hitachi, U-2001, Japan)分別於 645 nm、652 nm 及 663 nm 下測定吸收值。每處理 4 重覆，每重覆 4 株。

結 果

一、不同介質之理化性調查

(一) 不同介質種植前之物理性

於 2007 年 5 月換盆前以 12 cm 盆測定水苔(CK)、科技土(GS)、水苔樹皮混合(BM)和樹皮(FB)介質之 pH、EC 及物理性，結果顯示 CK、GS、BM 及 FB 介質本身的 pH 值分別為 4.91、5.64、4.87 及 4.89，EC 值分別為 0.14、0.05、0.08 及 0.06 mS/cm (表 1)。總體密度(bulk density, BD)分別為 0.027、0.043、0.105 和 0.263 g/cm³；充氣孔隙度(air-filled porosity, AFP)為 16.71、45.37、18.44 和 51.84%；容器容水量(container capacity, CC)為 75.89、40.20、67.55 和 23.73%及總孔隙度(total porosity, TP)為 92.60、85.57、85.99 和 75.57% (表 2)。各介質之 pH 值皆呈現酸性，以 GS 的 pH 值較高，其他介質間差異不大。

表 1. 水苔、科技土、混合介質及樹皮種植前之理化性測定。

Table 1. Chemical properties sphagnum moss, granulate sponge, fine bark in to sphagnum moss and fine bark before planting.

Medium ^z	pH	EC(mS·cm ⁻¹)
CK	4.91 ± 0.07 b ^y	0.14 ± 0.00 a
GS	5.64 ± 0.02 a	0.05 ± 0.02 b
BM	4.87 ± 0.01 b	0.08 ± 0.02 b
FB	4.89 ± 0.03 b	0.06 ± 0.02 b

^z : CK: sphagnum moss imported from New Zealand, FB : fine bark #4, BM: fine bark in to sphagnum moss, CK : FB=6 : 4, GS, granulate sponge.

^y : within columns by different lowercase letters were significantly different by Duncan's multiple range test, 5% level.

(二) 不同介質種植後之物理性變化

水苔物理性變化方面，植株初抵達溫室時，AFP、CC 及 TP 含量分別為 14.3%、83.0%及 97.3%，換盆前以 12 cm 盆測定 CK 的 AFP、CC 及 TP 分別為 16.7%、75.9%及 92.6%為各含量皆無明顯變動。‘KHM-1078’植株栽培 2 個月時 CK 介質之 AFP、CC 及 TP 含量分別為 11.4%、74.1%及 85.5%，栽培第 8 個月時分別為 11.5%、76.8%及 88.3%。8 個月栽培期間此介質無顯著差異(圖 A)。科技土物理性變化方面，植株換至 GS 介質前，先以 12 cm 盆測定 GS 介質之 AFP、CC 及 TP 分別為 45.4%、40.2%及 85.6%。植株栽培第 2 個月時 AFP、CC 及 TP 含量分別為 36.9%、54.2%及 91.1%，栽培第 8 個月時分別為

35.3%、55.3%及 90.6%，8 個月栽培期間 GS 物理性無明顯變動(圖 B)。水苔與樹皮混合介質物理性變化方面，植株換至 BM 前，先以 12 cm 盆測定 BM 栽培介質之 AFP、CC 及 TP 分別為 18.4、67.6 及 86.0%。植株換盆至 BM 介質栽培第 2 個月時，AFP 增加 4.13%、CC 和 TP 分別降低 15.47%及 11.34%，各含量變動不明顯(圖 C)。樹皮物理性變化方面，植株換至 FB 介質前，先以 12 cm 盆測定 FB 栽培介質之 AFP、CC 及 TP 分別為 58.1、27.7 及 75.6%，此介質的 AFP 明顯高於其他介質(圖 D)。植株在栽培 2 個月時 AFP 增加 37.5%、CC 和 TP 降低 59.3%及 21.8%，各含量明顯變動。

表 2. 水苔、科技土、混合介質及樹皮種植前之物理性測定。

Table 2. Physical properties sphagnum moss, granulate sponge, fine bark in to sphagnum moss and fine bark before planting.

Medium ^z	bulk density (g·cm ⁻³)	air-filled porosity(%)	container capacity(%)	total porosity (%)
CK	0.027 ± 0.002 c ^y	16.71 ± 2.1 c	75.89 ± 1.4 a	92.60 ± 0.7 a
GS	0.043 ± 0.003 c	45.37 ± 8.1 a	40.20 ± 5.5 c	85.57 ± 7.3 b
BM	0.105 ± 0.002 b	18.44 ± 1.0 b	67.55 ± 0.7 b	85.99 ± 0.5 a
FB	0.263 ± 0.023 a	51.84 ± 3.8 a	23.73 ± 1.7 d	75.57 ± 2.3 c

^z : CK: sphagnum moss imported from New Zealand , FB : fine bark #4, BM: fine bark in to sphagnum moss, CK : FB=6 : 4, GS, granulate sponge.

^y : within columns by different lowercase letters were significantly different by Duncan's multiple range test, 5% level.

(三) 不同介質種植前後之總體密度變化

帶水苔蝴蝶蘭‘KHM-1078’試驗品種植株抵達溫室時原介質總體密度為 0.01 g/cm³。此試驗品種植株換盆至各介質前，先以 12 cm 盆測定 CK、GS、BM 和 FB 介質之總體密度分別為 0.03、0.06、0.07 及 0.21 g/cm³，FB 的總體密度明顯大於其他介質(圖)。植株栽培第 2 個月時，各處理的總體密度分別為 CK 0.04、GS 0.04、BM 0.05 及 FB 0.37 g/cm³。8 個月栽培期間 CK、GS 和 BM 處理間沒有明顯變化，但 FB 栽培介質的總體密度隨著栽培時間增加而減少(圖)。

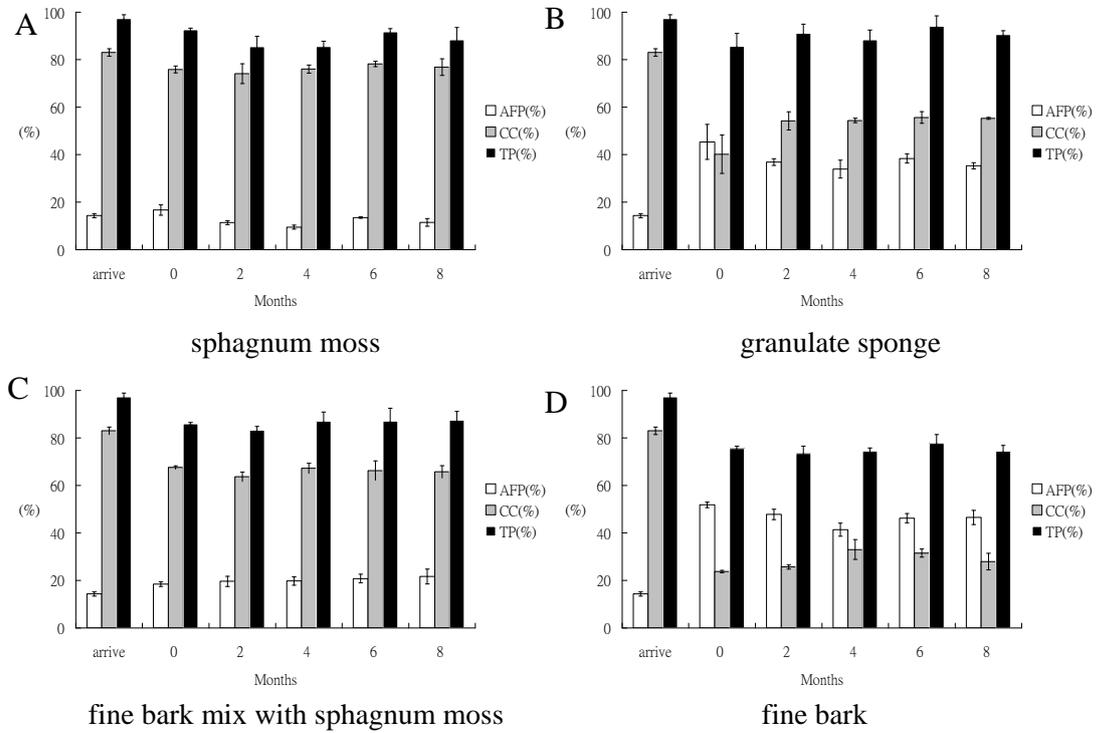


圖 1. 蝴蝶蘭‘KHM-1078’栽培介質 8 個月間介質之物理性變化。

Fig. 1. Change of physical properties of (A)sphagnum moss; (B)granulate sponge; (C)fine bark mix with sphagnum moss; (D)fine bark during 8 months of culturing ‘KHM-1078’.

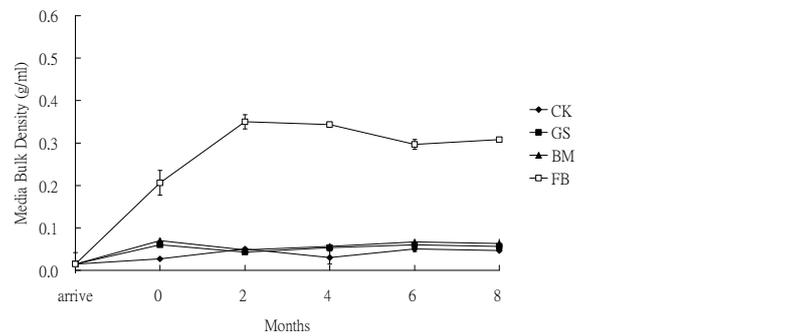


圖 2. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後介質總體密度之影響。

Fig. 2. Effect medium bulk density on ‘KHM-1078’ medium after culturing for 8 month.

(四) 不同介質種植後之介質酸化調查

1. 不同介質種植後之介質 pH 值變化

帶水苔之蝴蝶蘭植株抵達溫室時‘KHM-1078’原介質之 pH 值為 3.59(圖)。植株換盆至各介質前，先以 12 cm 盆測定 CK、GS、BM 和 FB 介質本身之 pH 值分別為 4.91、5.64、4.89 及 4.87(圖)。此試驗品種 CK 處理組在換盆栽培第 1 個月時 pH 值變化幅度較大，其介質 pH 值為 4.10(圖)。此試驗品種 GS 處理組於栽培第 3 個月時 pH 值變化幅度較大，其 pH 值為 4.41(圖)。此試驗品種的 BM 介質之 pH 值皆隨著栽培時間增加而下降，並於換盆栽培第 8 個月時‘KHM-1078’之 pH 值下降至 3.54(圖)。FB 介質在 8 個月栽培期間無明顯的 pH 值變化(圖)。

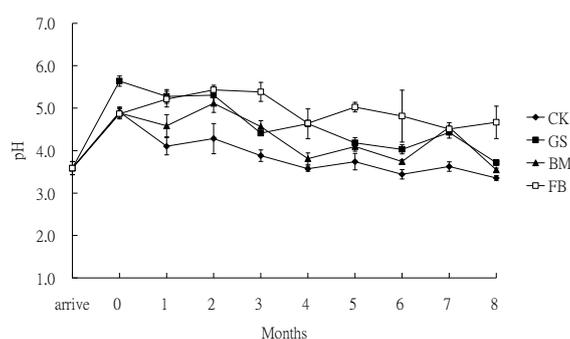


圖 3. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後介質 pH 值之影響。

Fig. 3. Effect medium pH on ‘KHM-1078’ medium after culturing for 8 month.

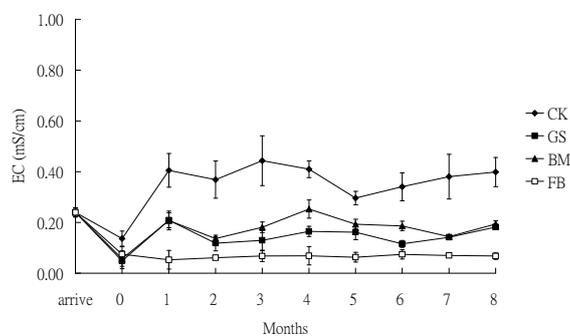


圖 4. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後介質 EC 值之影響。

Fig. 4. Effect medium EC value on ‘KHM-1078’ medium after culturing for 8 month.

2. 不同介質種植後之介質 EC 值變化

帶水苔蝴蝶蘭植株抵達溫室時，植株介質 EC 值為 0.24 mS/cm。此蝴蝶蘭試驗品種植株換至各介質前，先以 12 cm 盆測定 CK、GS、BM 和 FB 介質之 EC 值分別為 0.14、0.05、0.06 及 0.08 mS/cm。換盆栽培第 1 個月時，除 FB 處理之外其他處理組 EC 值皆上升(圖)。栽培第 3 個月時，植株栽培的水苔 EC 值分別高達 0.44 mS/cm(圖)。FB 栽培介質之 EC 值相對較低且 8 個月栽培期間沒有明顯變化(圖)。

(五) 栽培介質對植株營養生長之研究

1. 葉片鮮重與乾重變化調查

蝴蝶‘KHM-1078’試驗品種植株栽培第 2 個月時葉片鮮重在各處理統計上沒有明顯差異。植株栽培 4 個月後，GS 處理之葉片鮮重高達 105.5 g，CK 及 BM 其次，FB 栽培植株為較輕 70.5 g(圖 A)。葉片鮮重與乾重的呈現相同趨勢，植株在 CK、GS 及 BM 處理間於統計上無顯著差異(圖 B)。此試驗品種植株栽培第 8 個月時，FB 栽培植株之葉片乾重較其他處理組低(圖 B)。

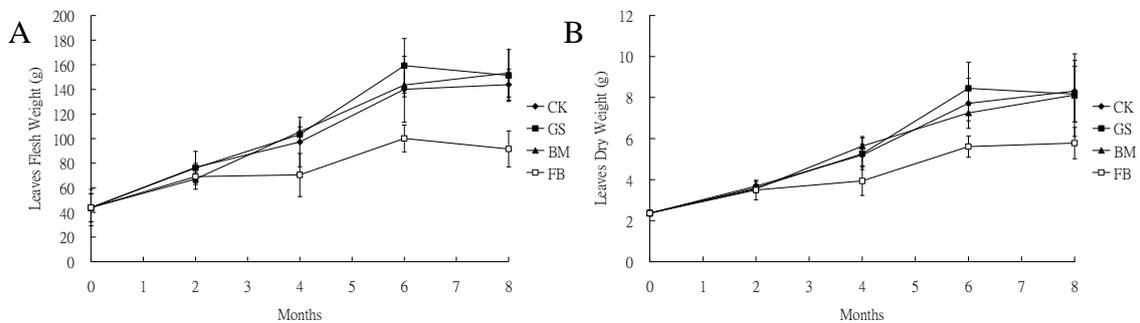


圖 5. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後葉片鮮重與乾重之影響。

Fig. 5. Effect medium on fresh and dry weight of ‘KHM-1078’ leaves after culturing for 8 month.

2. 根部鮮重與乾重之變化

蝴蝶蘭‘KHM-1078’試驗品種植株於最初栽培期間在各處理間無明顯差異(圖 A)。「KHM-1078」植株栽培第 8 個月時，以 BM 及 GS 處理組的鮮重表現較佳分別為 118.4 及 115.3 g，FB 處理較輕為 78.8 g(圖 A)。在各處理之根部鮮重皆隨著栽培天數增加而增加，且各處理間差異不大。在根部乾重方面，植株在不同介質處理統計上沒有顯著差異(圖 B)。各處理之根部乾重皆隨著栽培天數增加而增加，且各處理間差異不大(圖 B)。

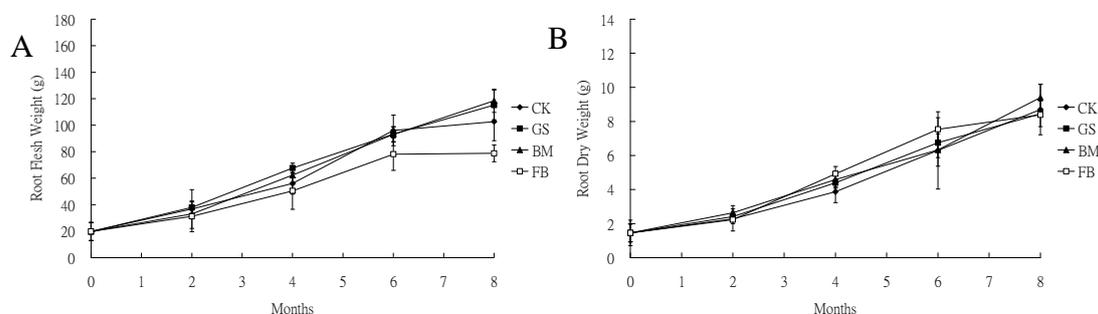


圖 6. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後根鮮重與乾重之影響。

Fig. 6. Effect medium on fresh and dry weight of ‘KHM-1078’ roots after culturing for 8 month.

3. 葉綠素含量之變化

植株抵達溫室時，葉綠素 a 含量分別為 0.33 mg/g，之後換盆至 CK、GS、BM 及 FB 介質中。植株以 CK、GS、BM 及 FB 栽培第 2 個月時其植株總葉綠素含量分別為 0.28、0.30、0.27 及 0.36 mg/g(圖)。在栽培第 8 個月各處理之葉綠素 a 含量隨著栽培天數增加而下降。葉綠素 b 方面，植株抵達溫室時，葉綠素 b 含量皆為 0.08 mg/g(圖)，再經換盆至 CK、GS、BM 及 FB 介質中。GS 和 BM 處理在栽培 2 到 4 個月期間呈現上升趨勢，之後隨著栽培時間增加而下降(圖)。8 個月栽培期間植株葉綠素 b 含量隨著栽培時間增加，各處理葉綠素含量皆呈緩慢下降之趨勢、FB 栽培植株的總葉綠素含量和葉綠素 a 含量較高，葉綠素 b 部分各處理間差異不大。

討 論

介質主要功能除支撐植株外，包含補給水分及養分以及維持根的活性。蝴蝶蘭不耐濕害，但有很強的耐乾性，因此與其他的蘭類比較，介質的通氣性是更為重要。目前許多介質，如：木炭、輕石、樹皮、椰子殼、人工水苔、岩綿、水苔、泥炭土和蛇木等皆可以利用栽培，但因介質不同其保水性和保肥力相異，亦因介質的關係，肥培管理上有較大差異。在介質需求上主要注重保水性及良好的性狀，其次維持適當的 pH 值及 EC 值。

本試驗採用水苔、科技土、水苔樹皮混合及樹皮之四種介質，於 *Phalaenopsis Luchia* Pink ‘KHM-1078’試驗品種在 8 個月栽培過程中，調查容器容水量、總孔隙度、充氣孔隙度、總體密度及介質 pH 地及 EC 值。

作物依其需要範圍，充氣孔隙度也不同，也依作物種類而異，Bugbee (1999)認為秋海棠、非洲鳳仙花和彩葉草較適合生長的充氣孔隙度範圍為 10-25%，其中 25%的生長較佳，5%以下和 33%以上不利於生長。總孔隙度不僅代表氣相與液相之總和與固相之消長，並

代表盆土受到壓縮的情況。總體密度代表種植後盆栽重量改變的情形及有機栽培介質固形物劣變的指標，重量減低愈多劣變愈快。

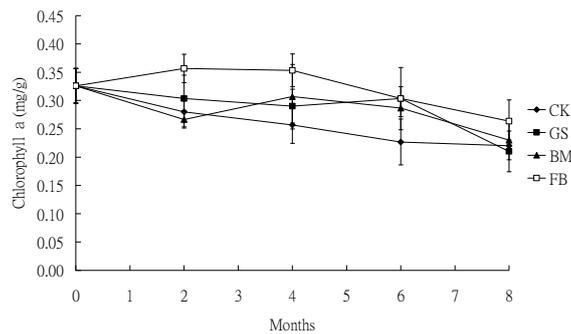


圖 7. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後葉片葉綠素 a 濃度之影響(mg/g)。

Fig. 7. Effect medium on chlorophyll a of ‘KHM-1078’ 2nd. leaves after culturing for 8 month(mg/g).

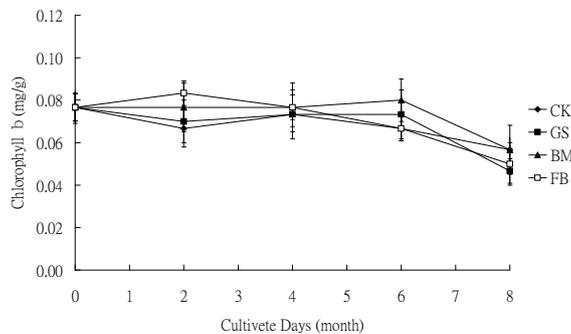


圖 8. 栽培介質對蝴蝶蘭‘KHM-1078’8 個月後葉片葉綠素 b 濃度之影響(mg/g)。

Fig. 8. Effect medium on chlorophyll b of ‘KHM-1078’ 2nd. leaves after culturing for 8 month(mg/g).

本試驗的水苔、科技土、水苔樹皮混合及樹皮之介質物理性，包括容器容水量為水苔較高，混合介質次之，樹皮較低；充氣孔隙度則樹皮較高，水苔為明顯較低；總孔隙度為水苔較高，樹皮為較低(表 1)。水苔和混合介質之比較，水苔的充氣孔隙度較低為 16.71%，混合介質較高為 18.44%，此試驗品種栽培介質之間混合介質的充氣孔隙度會略增加

(表 1)。水苔的總孔隙度相對較高為 92.60%，而且科技土和混合介質相似，但科技土和混合介質的容器含水量及充氣孔隙度含量不同。林(2006)指出，使用樹皮與泥炭土能有效取代水苔介質，其混合介質的容器含水量為 35.8%，充氣孔隙度為 23.9%及總孔隙度為 70.3%。本試驗結果指出，水苔、科技土及水苔樹皮混合介質栽培下，二試驗品種蝴蝶蘭植株生長皆良好，而且各處理間生長差異不大，因此對蝴蝶蘭生長適合的介質物理性範圍可知在容器含水量為 35.8%以上及充氣孔隙度為 45.4%以下較佳。

介質若是氣相少，擴散至根周圍的氧量會減少，且根的腐敗率會增加。水苔或岩綿在充灌水使水分停留在盆底的情況下，其氣相率為 10%以下極低(須藤，1991)。因此盆的種類與大小或介質的選定必需因應蒸發環境的灌水管理。

在使用上述不同四種介質帶水苔植株抵達溫室，換盆至 4 種介質後，樹皮呈現較大物理性的變化，而科技土、水苔樹皮混合介質次之，水苔的變化較少。8 個月栽培期間，其物理性之表現不同，例如：蝴蝶蘭‘KHM-1078’經 8 個月栽培期間水苔及科技土的物理性無明顯變化；混合介質隨著栽培天數增加，充氣孔隙度有增加之趨勢；而樹皮則隨著栽培天數增加其容器含水量增加而充氣孔隙度減少。綜上所述顯示對蝴蝶蘭栽培介質而言，水苔和科技土介質的物理性不易變化，但栽培 8 個月後保水性稍弱，而科技土的總孔隙度也出現稍弱之情形，而‘KHM-1078’以混合介質栽培其充氣孔隙度略增加。

李(1988)認為介質太輕，花盆易倒；太重不利機械操作及搬運，一般認為適宜的容重在浸水後為 640-1200 g/dm³。本試驗的結果顯示，以 12 cm 盆測定水苔、科技土、水苔樹皮混合和樹皮介質本身的總體密度分別為 0.027, 0.043, 0.105 和 0.263 g/cm³，水苔和科技土的總體密度相對較低且此兩種介質的總體密度相近。蝴蝶蘭使用水苔栽培已成普遍，對植株之支撐性良好，而且容易立好花梗支柱。雖然水苔和科技土的總體密度較相似，但科技土對植株之支撐及花梗支柱能力較不佳。樹皮的總體密度較高，但花梗支柱性不佳。

介質酸化調查方面，大部分作物適合在中性偏酸(pH 5.5-6.5)的環境中生長。蔡(1995)指出百合對土壤鹼值極為敏感，在 pH 值超過 7.5 的鹼性土壤生育中，葉片容易發生黃化現象，然經不同介質試驗混合調配後，pH 值降為 6.9-7.2 後即未有黃化情形。pH 值在 5-5.6 範圍最適合蘭株生長，而雨水之 pH 值為 5.3，因此雨水比地下水更適合蘭花生長(Wilcock, 1973)。pH 值對蝴蝶蘭生長而言，在 pH 4.5-5.5 之間可維持吸收微量元素，因此植株生長良好(Helton, 1969)。另外 Wang (1996)指出，如果介質施用微量元素時，其 pH 值 6 以上也會有良好生長。陳(2001)、Wang 和 Gregg (1994)、Wang (1996)、Cui 等(2004)及陳(2006)皆指出，介質 pH 值隨著種植時間增長及肥料濃度的增加而呈下降趨勢，且么(2007)也指出，蝴蝶蘭栽種於溫室生長一段時間後，水苔 pH 值有逐漸下降的趨勢，且生長時間較久者會低於 pH 3。另外，陳(2001)試驗結果指出，介質 pH 值雖低卻不影響到植株對肥料的吸收，亦不會使根尖受損及褐化，認為蝴蝶蘭可忍受相當酸性的介質。栽培介質之 pH 值提酸性有利於微生物族群的繁殖而加速分解有機物，同時也行生物固定作用(羅和王，2000)，並且銨態氮的吸收會伴隨著陽離子交換或 H⁺的釋放，使得介質的 pH 值降

低(Maghrabi. *et al.*, 1985a、Maghrabi. *et al.*, 1985b)。本試驗顯示水苔、科技土、水苔樹皮混合和樹皮介質本身之 pH 值分別為 4.91、5.64、4.89 及 4.87，科技土的 pH 值較高，但皆屬酸性之介質。栽培 8 個月後‘KHM-1078’之水苔、科技土及水苔樹皮混合介質的 pH 值分別降低為 3.35、3.72 及 3.54，樹皮的 pH 值栽培初期偏高之後降低為 5.43-4.51。不同介質栽培下，水苔、科技土及混合介質的植株生長較佳且植株生長相似。在樹皮栽培方面，生育不良的原因可能和物理性有關。綜上所述顯示對此品种植株生育而言，可耐 pH 值 3.35 的相當酸性環境。

Wang (1998)試驗指出，將澆灌水 EC 值調至 1.4 mS/cm 時，蝴蝶蘭植株呈現落葉數增加、葉片變小且薄、鮮重下降及根部乾枯、死亡或形成中空之情形，但 EC 值 1.10 mS/cm 時表現良好的生長。本試驗顯示，水苔、科技土、水苔樹皮混合和樹皮介質本身之 EC 值分別為 0.14、0.05、0.06 及 0.08 mS/cm，以水苔的 EC 值較高，樹皮其次。在 8 個月栽培期間水苔、科技土及混合介質皆栽培 1 個月後呈現劇烈變化。栽培 1 個月以後，EC 值無明顯變化或略增加之趨勢。樹皮的 EC 值在 8 個月栽培期間穩定維持於 0.05-0.08 mS/cm，顯示樹皮不易受到肥料等外來影響。Wang (1998)指出，澆灌水的 EC 值在 0.05-1.1 mS/cm 之間，蝴蝶蘭植株生長較良好，並且么(2007)指出，介質 pH 對根部品質影響不顯著，而隨介質 EC 值的增加，根部品質呈下降之趨勢。根部品質較佳之植株，其介質 EC 值多分布於 0.4-0.9 dS·m⁻¹ 之間。本試驗的結果顯示在 8 個月栽培期間，各處理介質的 EC 值皆不到 0.6 mS/cm，而在 *Phal. Luchia Pink* ‘KHM-1078’中以水苔、科技土及水苔樹皮混合處理植株的地上部鮮重及乾重的表現皆佳且處理間差異不大。此品種蝴蝶蘭在水苔、科技土及混合介質處理間皆呈現良好的生育。因此本研究指出科技土或水苔樹皮混合介質可代替水苔介質。其中考慮對植株之根團結構性，水苔與樹皮混合介質表現較佳。

参 考 文 献

- 么煥英。2007。應用 Pour-Through 介質溶液測定法於以水草栽培之蝴蝶蘭。國立臺灣大學園藝學系碩士論文。
- 王子善清。1989。植物の好アンモニア性と好硝酸性。農化誌。63: 1382-1385。
- 須藤憲一。1991。かん水施肥法とファレノプシスの生育。施設園芸。33(7): 44-47。
- 李晔、林菁敏。1987。蝴蝶蘭之開期調節。台中區農業改良場特刊第 10 號園藝作物產期調節研討會專輯。p.27-44。
- 林立航。2006。不同栽培介質對蝴蝶蘭生長及模擬貯運之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。
- 陳江良。2006。肥料濃度對蝴蝶蘭商業大苗生長與開花之影響。國立嘉義大學園藝學系碩士論文。

- 陳滢如。2001。礦物營養對蝴蝶蘭生育、組織礦物成分及抽梗時葉片品質之影響。國立台灣大學園藝學研究所碩士論文。
- 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。
- 蔡月夏。1995。栽培介質對東方型雜交百合生育及切花品質之影響。花蓮區農業改良場研究彙報。11: 89-96。
- Bragg, N. C., and B. J. Chambers. 1988. Interpretation and advisory applications of compost air-filled porosity (AFP) measurements. *Acta Hort.* 221: 35-44.
- Batchelor, S. R. 1981. Orchid culture - 6 - watering. *American Orchid Society Bulletin, West Palm Beach*, 50(8): 945-952.
- Bugbee, G.J. 1999. Effects of hardwood sawdust in potting media containing biosolids compost on plant growth, fertilizer needs, and nitrogen. *Comm. in Soil Sci. Plant Anal.* 30: 689-698.
- Cui, S., K. Sadayoshi, Y. Ogawa, and N. Nii. 2004. Effects of water stress on sorbitol content in leaves and roots, anatomical changes in cell nuclei, and starch accumulation in leaves of young peach trees. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 73: 25-30.
- Handreck, K.A. 1983. Particle size and the physical properties of growing media for containers. *Comm. In Soil Sci. Plant Anal.* 14(3): 209-222.
- Helton, O.M. 1969. Growing orchids under controlled pH conditions. *Amer. Orchid Soc. Bul.* 38: 126-129.
- Kubota, S., T. Kato, and K. Yoneda. 1993. The effect of the concentration of fertilizer application and physico-chemical properties of Sphagnum moss and clay pots on the growth of *Phalaenopsis*. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* 62: 601-609.
- Maghrabi., Y.M.S., A.E. Younis, and F.S. Abozinah. 1985a. Nitrogen metabolism in tomato seeding. I. Uptake and assimilation of nitrate N. *Plant Soil* 85: 395-402.
- Maghrabi., Y.M.S., A.E. Younis, and F.S. Abozinah. 1985b. Nitrogen metabolism in tomato seeding. II. Uptake and assimilation of ammonia-N. *Plant Soil* 85: 403-411.
- Wang, Y. T. 1996. Effects of six fertilizers on vegetative growth and flowering of *phalaenopsis* orchids. *Sci. Hort.* 65: 191-197.
- Wang, Y. T. 1998. Impact of salinity and media on growth and flowering of a hybrid *Phalaenopsis* orchid. *HortScience* 33: 247-250.
- White, J.W., and J.W. Mastalerz. 1966. Soil moisture as related to container capacity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89: 758-765.
- Wilcock, D. 1973. Fertilizing and allied factors. *Amer. Orchid Soc. Bul.* 42: 909-917.

Effect of Change of Physical and Chemical Properties of Medium on *Phalaenopsis* Vegetative Growth

Masahiro Ito ¹⁾ Ruey-Song Lin ²⁾

Key words: *Phalaenopsis*, Medium, Sphagnum moss, Physical and chemical properties

Summary

The effect of different cultural medium on growth of *Phalaenopsis* Luchia Pink 'KHM-1078' plantlets using the following four growing medium composition including sphagnum moss medium, granulate sponge medium, sphagnum mix with bark medium and fine bark medium, the changes of physical and chemical properties of these different medium were investigated. The container medium moisture capacity, sphagnum moss presented highest capacity out of the four medium, then sphagnum mix with bark was second, and fine bark was the lowest. On the contrary, air-filled porosity of fine bark was the highest one, granulate sponge was second and sphagnum moss was obviously the lowest. The data showed sphagnum moss with highest container medium moisture capacity, fine bark was the lowest. After 8 month of cultivation, the change of physical and chemical properties of sphagnum moss and granulate sponge were proved to be less change. The pH of sphagnum moss, granulate sponge, sphagnum-bark mix medium and fine bark which were 4.91, 5.64, 4.89 and 4.87 which all showed acid medium. Medium pH of these plantlets declined depending on cultivation days increased. Of those 8 month cultivated plantlets, the change of each medium EC showed no significant difference or slight increased, however, after 1 month cultivation, sphagnum moss, granulate sponge and sphagnum-bark mix showed acutely change. Sphagnum mix with bark medium was the best for *Phalaenopsis* growing in terms of root ball conformation.

1) Graduate student, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.