

栽培介質對春石斛蘭開花之影響

葉信成¹⁾ 林瑞松²⁾

關鍵字：春石斛、栽培介質、開花品質

摘要：本試驗使用兩個春石斛蘭品種 *Dendrobium TianMu Diamond* 和 *Dendrobium Lucky Girl* 為試驗材料，探討不同栽培介質對於植株生育之影響。夏季每日噴灌兩次，冬季每日噴灌一次，每周以 500 ppm 之 Peters 20-20-20(Scotts Fertilizer, Marysville, OH, USA)澆灌一次之栽培管理方式下，不同栽培介質對於 *Den. TianMu Diamond* 所有開花品質均無顯著差異，對於 *Den. Lucky Girl* 則有顯著差異。此次試驗結果為 *Den. Lucky Girl* 以水苔作為栽培介質開花品質最佳。以水苔作為栽培介質單假球莖所產生最多之花序數 8.1 個花序，以及最多植株總花數 21.4 朵。以椰殼纖維:4 號樹皮:椰子殼體積比 1:1:1 之混合介質栽培 *Den. Lucky Girl* 開花品質則較差，植株產生較少之花序數 7.3 個花序和較少之總花數 18.1 朵，使用椰殼纖維:4 號樹皮體積比 1:1 且植株根部包覆水苔開花品質最差，產生最少之花序數 7.0 個及最少之總花數 18.0 朵。兩品種之春石斛之栽培介質出現不同結果，但整體而言春石斛之栽培介質仍以水苔較佳。

前 言

石斛蘭(*Dendrobium*)屬於著生蘭，分佈於東南亞、印度、喜馬拉雅山、一直延伸至日本，共約有 1400 種以上(Kamemoto *et al.*, 1999)。依生態、開花習性和栽培方式，通常被分為春石斛與秋石斛。春石斛蘭花型華麗，近年來荷蘭、日本、美國之種苗需求量與日俱增。國內業界的春石斛產業算剛起步，品種多由日本引進，種苗成本極高且品種特性不易掌握，生育習性及開花特性多由生產者自行探索，品種選定困難、生產品質不佳、著花數減少、開花期不穩定等諸多問題(汪和謝，2010)。日本之春石斛蘭因品種眾多且生理特性

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。

差異大，因此造成開花調節之困難(市橋，2011)。春石斛於國內雖已有數十年栽培歷史，均未能專業規模化生產，自有育成之新品種甚少，且栽培管理技術仍有待突破。

台灣蘭花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)，但價格較高。而石斛蘭主要栽培的介質並無固定，業者常使用的介質有水苔、蛇木屑、混和石頭等介質，栽培管理並無一定標準。由於近年來因水苔過度開採導致產量減少而價格上揚，本試驗所選用的介質種類，以保水性佳、具良好通氣性、取得容易、使用方便、成本合宜及省工等為綜合考量，共設計 3 種介質處理：(1). 4 號樹皮(bark)(粒徑約 1.3–1.7cm)：椰子塊(cocoanut chop) (粒徑約 0.6–1.2cm)：椰子纖維(cocoanut fibers)=1:1:1,v/v/v (2). 水苔(3). 椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔。透過使用這些混和介質以降低春石斛蘭的生產成本。本研究以台灣有進行商業生產的春石斛蘭品種 *Den. TianMu Diamond* 和 *Den. Lucky Girl* 兩品種為試驗材料，以不同栽培介質進行研究，探討固定栽培條件下栽培介質物理性質及化學性質之變化，和不同栽培介質對於春石斛開花品質之關係，期望了解不同栽培介質之物理性質與化學性質和春石斛開花間之關係，以提供栽培者於栽培春石斛時之參考。

材料與方法

(一). 植物材料

本試驗之春石斛蘭植株購自天母蘭園有限公司(雲林縣斗六市)

1. *Den. Lucky Girl*

2. *Den. TianMu Diamond*

Den. TianMu Diamond 及 *Den. Lucky Girl* 兩品種之春石斛，*Den. TianMu Diamond*、*Den. Lucky Girl* 為種植於 5 cm 透明軟盆之組織培養苗，*Den. TianMu Diamond* 帶兩個假球莖，其一為前代無葉假球莖，當代假球莖為 9-11 節假球莖，花瓣白底唇瓣呈深紫色，花朵具香氣，*Den. Lucky Girl* 帶兩個假球莖，其一為前代無葉假球莖，當代假球莖為 11-15 節假球莖，花朵白底唇瓣呈鵝黃色，花瓣具紫紅色之叉角，花朵具香氣。

(二). 栽培環境條件

國立中興大學園藝試驗廠霧峰分場之網室自然光照環境下，夏季每日噴灌兩次，冬季每日噴灌一次，每周以 500 ppm 之 Peters 20-20-20(Scotts Fertilizer, Marysville, OH, USA) 澆灌一次。

(三). 試驗方法

1. 植株處理

於 2011 年六月中旬將植株保留一生長中新芽及一假球莖，且保留原有根系去除原有栽培介質水苔後，更換不同比例之栽培介質定植於四寸磚紅栽培盆，觀察栽培介質對於後

續生長發育之影響，記錄其生長情形及介質物化性變化，試驗於 2012 年七月結束。

2. 栽培介質配方及栽培前處理

介質試驗共三種處理，每處理六株四重複，每品種共計 72 株。介質配方：A. 椰子纖維(cocoanut fibers):4 號樹皮(bark)(1.3 - 1.7cm):椰殼(cocoanut chop)(粒徑約 0.6 - 1.2cm)=1:1:1, v/v/v、B. 紐西蘭水苔、C. 椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔。栽培介質購入來源分別為紐西蘭產原裝進口乾燥壓縮包裝水苔，樹皮為山大王 4 號紐西蘭樹皮(興宏有限公司)，椰纖及椰殼為中南行園藝資材有限公司，椰纖、椰殼及樹皮種植前浸泡於水中使其完全吸水，並更換三次以去除介質所含之鹽類。水苔浸水吸濕後以脫水機離心脫去過多水分直到水苔不再滴水為止。

3. 植株生育調查:

(1)植株生長狀況調查：假球莖節數、假球莖株高、當代假球莖乾物重/鮮重，根部乾物重/鮮重

(2)植體分析：總可溶性糖類及澱粉，根部活性，每處理 12 重複，每重複 1 株。

4. 開花調查:

(1)植株開花率：開花株數/每處理株數。

(2)總花數：當代假球莖總小花數

(3)開花節位百分率：當代假球莖開花節數/當代假球莖總節數

(4)平均每節小花數：當代假球莖總小花數/開花節數

(5)高芽節位百分比：高芽數/當代假球莖總節數

5. 介質物理性質及化學性質測量方法:

(1)介質容積比重；總體密度(Bulk density, gml⁻¹)：將每種介質裝入四寸紅色栽培盆中約 700ml(4 重複)，移置烘箱烘乾使其恆重後，秤其介質總重，介質總重除以容積 700ml 即為介質容積比重。

(2)介質最大保水量(%)：烘乾介質以塑膠網狀袋包裹住移入水浴，靜待水位淹過所有介質後，移出水浴，靜置排水 20 分鐘，重複水浴及排水步驟 3 次，秤其介質吸水總重，介質吸水總重扣除介質總重即為每盆介質最大吸水量，介質最大吸水量/介質總重×100% 即為單位重介質最大保水量(%)。

(3)介質最大保水力(%)：介質最大保水量(%)×介質容積比重。

(4)容器容水量(Container Capacity,CC,%): 介質最大吸水量/700 × 100%。

(5)介質真比重(Real density)：用有刻度之 1000ml 量筒，盛水 600ml，秤取烘乾後之介質，記錄其重量後，用玻璃棒壓入水中，振盪 10 分鐘，待介質排出空氣完全吸水後，記錄水位上升刻度，水位上升刻度-600ml 即為介質體積，(介質烘乾之重量)/〔水位上升刻度-600ml〕即為介質真比重(Real density)，介質真比重(Real density)=介質乾重/介質體積。

(6)介質孔隙度(Total Porosity, TP, %)=100(1-介質容積比重/介質真比重)。

(7)介質酸鹼值(potential of hydrogen, pH)與電導度(electrical conductivity, EC)值測:分別稱取介質 3g, 個別加入 100ml 去離子水, 浸泡 24 小時後, 使用 IQ180 防水級晶片式酸鹼度計(IQ180, IQ Scientific Instruments, Inc, USA)測定 pH, 將 pH sensor 完全插入萃取液中, 量測介質酸鹼質。電導度值測定, 利用 IQ180 防水級晶片式酸鹼度計(IQ180, IQ Scientific Instruments, Inc, USA)測定, 將 EC sensor 完全插入萃取液中, 量測電導度質。

6. 碳水化合物之測定:

樣本以自來水洗淨其表面灰塵、雜物, 以 1% HCl 漂洗數秒, 然後以去離子水快速沖洗三次, 沖洗時間不超過一分鐘。樣品以吸水紙拭乾, 分別裝入牛皮紙袋, 以 100°C 烘箱殺菁 1 小時, 再以 70°C 連續烘乾到樣品乾重不再變化為止。烘乾之樣品利用磨粉機磨碎成粉後, 將其裝入硫酸紙袋中保存, 並存放在乾燥環境之下, 供以下測定使用。

精稱乾燥之樣品粉末 0.1g, 置於 15×125 mm 之試管中, 加入 10ml 去離子水, 放置於水浴振盪機中以 30°C 震盪 3 小時, 之後以離心機於 2500 rpm 之轉速在室溫下離心 30 分鐘, 取上層澄清液測定全可溶性糖含量; 而殘渣以去離子水沖洗後離心, 倒除上層澄清液後置於 80°C 之烘箱中烘乾 8 小時以上以作澱粉分析之用。

(1)全可溶性糖(total soluble sugar; TSS)之測定:

取 0.2ml 之上述澄清液, 加入 4.8ml 去離子水稀釋並振盪均勻後, 取該稀釋混合液 2ml, 加入 0.1ml 石炭酸(liquid phenol)及 6ml 濃硫酸混合並振盪均勻, 靜置 30 分鐘後以光電比色計(Hitachi U-2001, Hitachi Co., Japan)測定其在 490nm 之吸光值。

(2)澱粉(starch)之測定:

取前述烘乾之殘渣, 加入 2ml 去離子水後至於沸水中煮 15 分鐘後取出迅速冷卻, 加入 2ml 之 9.2N HClO₄ 混合振盪均勻, 其後 15 分鐘內不時攪拌, 再加入 6ml 去離子水混合均勻, 以離心機於 2500 rpm 之轉速在室溫下離心 30 分鐘, 取其上層澄清液 0.1ml, 加入 1.9ml 去離子水、0.1ml 石炭酸(liquid phenol)

7. 統計分析

試驗設計採完全逢機設計(completely randomized design, CRD), 試驗數據以 CoStart 6.4 軟體(CoHort software, Monterey, CA, USA) 進行變方分析(analysis of variance, ANOVA), 並以費雪爾氏 LSD 法(Fisher's Least Significant Difference test)探討各處理間之 5% 差異顯著性。

結 果

一、栽培介質栽培前之物理性質及化學性質

栽培介質於栽培前以栽培介質二紐西蘭水苔容積比重(0.04)及真比重(0.57)最低, 最大保水量(2114%)、最大保水力(98.14%)及孔隙度最高(91.1), 和栽培介質一及栽培介質三兼

具顯著差異。在電導度 EC 值上三種栽培介質介於 0.05-0.09 dS · m⁻¹ 之間，無顯著差異。栽培介質一之 pH 值 6.72 高於栽培介質二之 pH 值 6.64 和栽培介質三之 pH 值 6.37，栽培介質一之 pH 值和栽培介質二間有差異但不顯著，栽培介質一之 pH 值和栽培介質三間有顯著差異(表 1)。

二、栽培介質栽培春石斛 *Den. TianMu Diamond* 之物理性質及化學性質

栽培春石斛 *Den. TianMu Diamond* 後栽培介質最大保水量、最大保水力及孔隙度仍維持相同趨勢，EC 質三種栽培介質均上升，但三種栽培介質間無顯著差異，栽培介質一之 EC 質由 0.05 dS · m⁻¹ 上升至 0.120 dS · m⁻¹，栽培介質二之 EC 質由 0.09 dS · m⁻¹ 上升至 0.123 dS · m⁻¹，栽培介質三之 EC 質由 0.06 dS · m⁻¹ 上升至 0.09 dS · m⁻¹。pH 質三種栽培介質均上升至鹼性或接近中性，栽培介質二之 pH 值 7.30 和栽培介質二之 pH 值 7.26 和栽培介質三之 pH 值 6.92 具顯著差異(表 2)。

三、栽培介質對春石斛 *Den. TianMu Diamond* 假球莖株高、節數乾鮮種與根及新芽乾鮮種之影響

三種栽培介質對於春石斛 *Den. TianMu Diamond* 株高及當代假球莖節數上無顯著差異，株高介於 21.70-23.33 cm，假球莖節數 10.58-10.82 節，但乾重及鮮種上以栽培介質二和栽培介質三較佳，乾重皆為 1.56 g 鮮種分別為 13.86 及 13.01 g，介質一乾鮮種較低 1.28 和 9.29 g，在根部之乾鮮種上三種栽培介質無顯著差異乾重介於 0.66-0.79 g，鮮種介於 2.45-2.72 g，在新芽之乾鮮種上三種栽培介質也無顯著差異(表 3)。

表 1. 栽培介質栽培前之物理性質及化學性質

Table 1. Physical properties and chemical properties nature of the experimental medium.

Medium ^z	Bulk density	Maximum water holding capacity		EC (dSm ⁻¹)	pH	Real density	Total Porosity
		Per gram (g)	Per pot (g)				
1	0.17b ^y	116.6%b	19.86%c	0.05a	6.72a	0.70ab	74.3b
2	0.04c	2114% a	98.14%a	0.09a	6.64ab	0.57b	91.1a
3	0.30a	139.7%b	43.04%b	0.06a	6.37b	0.79a	61.4c

^z: Medium 1 : coconut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss

^y: mean separation within columns by LSD test at P ≤ 0.05.

表 2. 栽培春石斛 *Den. TianMu Diamond* 後栽培介質之物理性質及化學性質
 Table 2. Physical properties and chemical properties of the cultivation medium culturing *Den. TianMu Diamond*.

Medium ^z	Bulk density	Maximum water holding capacity		EC (dSm-1)	pH	Real density	Total Porosity
		Per gram (g)	Per pot (g)				
1	0.098a ^y	269% ^c	26% ^c	0.120a	7.26a	0.58a	83.03b
2	0.028b	2015% ^a	57% ^a	0.123a	7.30a	0.32b	91.25a
3	0.098a	372% ^b	36% ^b	0.099a	6.92b	0.55a	82.14b

^z: Medium 1 : cocoanut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss

^y: mean separation within columns by LSD test at $P \leq 0.05$.

四、栽培介質對春石斛 *Den. Lucky Girl* 假球莖株高、節數乾鮮種與根及新芽乾鮮種之影響

三種栽培介質對於春石斛 *Den. Lucky Girl* 株高及當代假球莖節數上同 *Den. TianMu Diamond* 之結果，無顯著差異，株高介於 23.47-25.02 cm，假球莖節數 14.00-14.91 節，但在當代假球莖之乾鮮種上，栽培介質二有最高之乾/鮮重 1.65 g / 11.52 g，和栽培介質三之乾/鮮重 1.05 g / 10.03 g 間有差異但不顯著，栽培介質三和栽培介質一之乾/鮮重 1.41 g / 9.65 g 間有差異但不顯著，栽培介質二之乾鮮重和栽培介質一之乾鮮重則有顯著差異。在 *Den. Lucky Girl* 根部之乾鮮種上三種栽培介質同 *Den. TianMu Diamond* 之結果，仍無顯著差異，新芽之乾鮮重上以栽培介質二有最高之乾鮮種 1.66 g / 15.86 g，栽培介質二之乾鮮種 0.90 g / 1.06 g 次之，栽培介質一之乾鮮種 0.64 g / 6.9 g 最低，顯著差異情形同當代假球莖之乾鮮重(表 4)。

四、栽培介質對春石斛全可溶性糖及澱粉之影響

三種栽培介質對春石斛 *Den. TianMu Diamond* 全可溶性糖以栽培介質二 5.05% 最高，其次為栽培介質一 4.83%，栽培介質三最低為 3.76%。澱粉含量以栽培介質二最高 4.59%，其次為栽培介質三 2.92% 最低為栽培介質一 2.86%(圖 1)。三種栽培介質對春石斛 *Den. Lucky Girl* 全可溶性糖以栽培介質三 4.4% 最高，其次為栽培介質二 3.98%，栽培介質一最低為 3.23%，全可溶性糖栽培介質三和栽培介質一間有顯著差異。澱粉含量以栽培介質一最高 5.47%，其次為栽培介質三 5.39% 最低為栽培介質一 5.07%，澱粉含量無顯著性差異(圖 1)。

表 3. 栽培介質對春石斛 *Den. TianMu Diamond* 假球莖株高、節數、乾鮮種與根及新芽乾鮮種之影響

Table 3. Effect of medium on pseudobulb high, pseudobulb stem number, pseudobulb fresh weight, pseudobulb dry weight, roots fresh weight, roots dry weight, shoot fresh weight and shoot dry weight of *Den. TianMu Diamond*.

Medium ^z	Pseudobulb				Roots			Shoot			
	High(cm)	Stem number	FW(g) ^x	DW(g)	WC(%)	FW(g)	DW(g)	WC(%)	FW(g)	DW(g)	WC(%)
1	21.70a ^y	10.58a	9.29b	1.28b	0.86b	2.50a	0.79a	0.67a	21.84a	2.10a	0.90a
2	22.83a	10.75a	13.86a	1.56a	0.88a	2.72a	0.71a	0.71a	26.40a	2.48a	0.90a
3	23.33a	10.83a	13.01a	1.56a	0.87a	2.45a	0.66a	0.72a	28.23a	2.60a	0.90a

^z: Medium 1 : cocoanut chop;cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss

^y: mean separation within columns by LSD test at $P \leq 0.05$.

^x: FW : fresh weight. DW : dry weight WC : water content

表 4. 栽培介質對春石斛 *Den. Lucky Girl* 假球莖株高、節數、鮮種與根及新芽乾鮮種之影響

Table 4. Effect of medium on pseudobulb high, pseudobulb stem number, pseudobulb fresh weight, pseudobulb dry weight, roots fresh weight, roots dry weight, shoot fresh weight and shoot dry weight of *Den. Lucky Girl*.

Medium ^z	Pseudobulb			Roots			Shoot				
	High(cm)	Stem number	FW(g) ^x	DW(g)	WC(%)	FW(g)	DW(g)	WC(%)	FW(g)	DW(g)	WC(%)
1	24.68a ^y	14.75a	9.65b	1.41b	0.84a	3.60a	1.23a	0.59a	6.9b	0.64b	0.91a
2	25.02a	14.91a	11.53a	1.65a	0.85a	3.29a	1.07a	0.62a	15.86a	1.66a	0.89b
3	23.47a	14a	10.03ab	1.50ab	0.84a	2.80a	0.85a	0.65a	11.19ab	1.06ab	0.90ab

^z: Medium 1 : cocoanut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss

^y: mean separation within columns by LSD test at $P \leq 0.05$.

^x: FW : fresh weight. DW : dry weight WC : water content

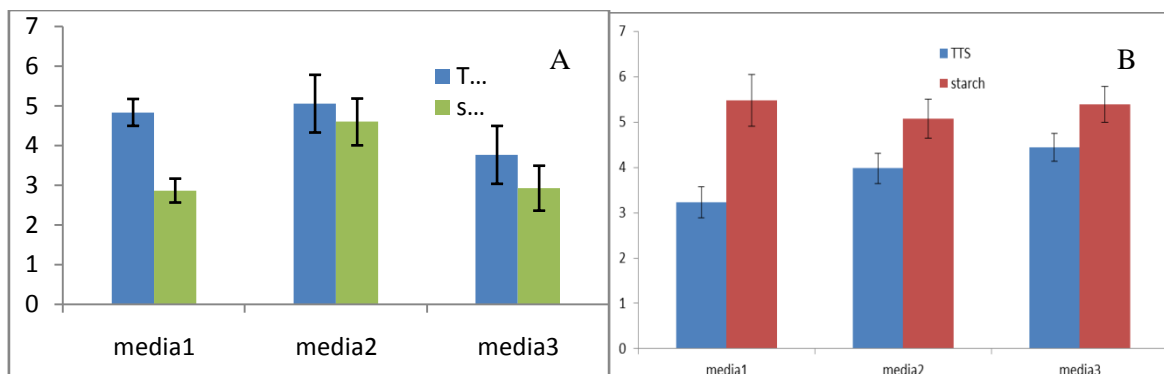


圖 1. 栽培介質對春石斛全可溶性糖及澱粉之影響。(A)*Den. TianMu Diamond*。(B)*Den. Lucky Girl*。

Fig. 1. Effect of medium on total soluble sugar and starch of *Dendrobium*.(A)*Den. TianMu Diamond* (B)*Den. Lucky Girl*.

Medium 1 : coconut chop:coconut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss.

Medium 3 : coconut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss.

五、栽培介質對春石斛開花之影響

對於春石斛 *Den. TianMu Diamond* 開花品質三種栽培介質之影響均無顯著差異，栽培於三種介質之春石斛 *Den. TianMu Diamond* 當代假球莖均開花，總小花數上栽培介質一帶 10.6 朵小花，栽培介質二帶 11.4 朵小花，栽培介質三帶 12.8 朵小花，花序數上栽培介質產生 4.3 個花序，栽培介質二產生 4.1 個花序，栽培介質三產生 4.3 個花序。每花序之小花數也無顯著差異，栽培介質一每花序著生 2.4 朵小花，栽培介質二每花序著生 2.7 朵小花，栽培介質三每花序著生 2.6 朵小花；栽培介質一當代假球莖之著花率為 41%，栽培介質二當代假球莖之著花率為 39%，栽培介質三當代假球莖之著花率為 43% (圖 2、表 5)。栽培於三種介質之春石斛 *Den. Lucky Girl* 當代假球莖均開花，對於春石斛 *Den. Lucky Girl* 開花品質三種栽培介質以栽培介質二較佳，栽培介質二有較高之總小花數 21.4 朵，和栽培介質一及栽培介質三的總小花數 18.1 和 18.0 有顯著差異。在花序數上栽培介質二產生 8.1 個花序，栽培介質一產生 7.3 個花序，栽培介質三產生 7.0 個花序，在花序數上栽培介質二和栽培介質一間有差異但不顯著，和栽培介質三間有顯著差異。在每花序小花數上三種栽培介質間無顯著差異，栽培介質一每花序著生 2.4 朵小花數，栽培介質二每花序著生 2.6 朵小花，栽培介質三每花序著生 2.5 朵小花。假球莖著花率以栽培介質二當代假球莖之著花率 56% 最高，和栽培介質一當代假球莖之著花率 51% 與栽培介質三當代假球莖之著花率 49% 具顯著差異 (圖 2、表 6)。



圖 2. 春石斛試驗後 40 週開花情形。(A)*Den. TianMu Diamond*。(B) *Den. Lucky Girl*
 Figure 2. Effect of medium on flowering of Dendrobium (A)*Den. TianMu Diamond* (B) *Den. Lucky Girl*
 Medium 1 : cocoanut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.
 Medium 2 : sphagnum moss.
 Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss.

表 5. 栽培介質對春石斛 *Den. TianMu Diamond* 開花品質之影響
 Table 5. Effect of medium on flowering quality of *Den. TianMu Diamond*.

Medium ^z	Flowering rate(%)	Percent of node with inflorescence(%)	Inflorescences	Flowers per inflorescence	Total flowers
1	100	41a ^y	4.3 a	2.4 a	10.6 a
2	100	39a	4.1 a	2.7 a	11.4 a
3	100	43a	4.7 a	2.6 a	12.8 a

^z: Medium 1 : cocoanut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss.

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss.

^y: mean separation within columns by LSD test at $P \leq 0.05$.

表 6. 栽培介質對春石斛 *Den. Lucky Girl* 開花品質之影響Table 6. Effect of medium on flowering quality of *Den. Lucky Girl*.

Medium ^z	Flowering rate(%)	Percent of node with inflorescence(%)	Inflorescences	Flowers per inflorescence	Total flowers
1	100	51 b ^y	7.3 ab	2.4 a	18.1 b
2	100	56 a	8.1 a	2.6 a	21.4 a
3	100	49 b	7.0 b	2.5 a	18.0 b

^z: Medium 1 : cocoanut chop:cocoanut fibers: fine bark #4 = 1:1:1, v/v/v.

Medium 2 : sphagnum moss.

Medium 3 : cocoanut fibers: fine bark #4= 1:1 , roots cover with sphagnum moss.

^y: mean separation within columns by LSD test at $P \leq 0.05$.

討 論

水苔屬於穩定性高的栽培介質，因此在商業生產上廣受利用，然而其生產地、品系、栽培環境都會影響 pH 值高低及品質優劣，而且隨著人工大量採集，來自天然環境的這些介質終有貧瘠之日，開發水苔以外的材料做為蘭花栽培用為現今趨勢 (Ichihashi 2002; Kohara *et al.*2004)。

石斛蘭為附生性植物，栽培介質應以透氣性良好之介質作為栽培介質，介質應具有良好之物理性、化學性、生物性及經濟性。目前有許多蘭花栽培介質，如水苔、木炭、輕石、樹皮、椰子殼、椰子纖維、人工水苔、岩綿、泥炭土和蛇木等皆可以用於栽培蘭花，因介質不同其保水性和保肥力相異，肥培管理上有很大差異。本試驗以三種不同栽培介質(1.) 4號樹皮(bark)(粒徑約 1.3 - 1.7cm)：椰子塊(cocoanut chop) (粒徑約 0.6 - 1.2cm)：椰子纖維(cocoanut fibers) = 1: 1: 1, v/v/v (2.)紐西蘭水苔 (3.)椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔，分別進行物理與化學特性調查 (表 1)。

保水力低之介質，水份容易缺乏，植株生長常受抑制，研究顯示目前商業栽培蝴蝶蘭以養液施肥之模式而言，保水力強之介質其保肥力亦較高，因此介質保水力(water holding capacity)是影響蘭科作物生長之重要因素之一(張,2006)。本試驗的樹皮、椰子塊混合椰子纖維及水苔、椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔，最大保水量及最大保水力以水苔較高，椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔次之，樹皮、椰子塊混合椰子纖維最低；總孔隙度為水苔較高，其他兩者較低(表 2)。

當介質 EC 值大於 2.0 mS/cm 時，介質所含的鹽類會影響作物的生長 (Chang 1987)，Wang (1998) 指出，隨著澆水鹽度增加，會使蝴蝶蘭植株提高落葉率、花變小且根鮮重變

輕。么(2007)指出隨介質 EC 值的增加，蝴蝶蘭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 $0.4-0.9 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 之間。本試驗三種栽培介質栽培前及栽培後 EC 值均小於 $0.2 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ (表一、表二)。

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)。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，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。么(2007)指出，介質 pH 對蝴蝶蘭根部品質影響不顯著。本試驗顯示介質於栽培春石斛後 pH 值反而上升(表 2)，可能為灌溉水源為地下水所造成。

Tsa (1999) 指出四季蘭以單一介質水苔種植者，假球莖數由原來的 2 個增加到 5.1 個，其物理性質中，充氣孔隙度和容器容水量皆以水苔最高，水苔約可吸附達本身重量 2 倍以上的水份，適合根系伸展和保存水分。多位學者也指出假球莖發育的愈為矮胖、充實，花序發育的品質也愈高，(張和李，1998；Yong and Hew, 1995; Yong and Hew, 1995; Yong and Hew, 1995; Zimmerman, 1990)本試驗之不同栽培介質對於兩品種春石斛當代假球莖株高、當代假球莖節數、根部乾鮮種及 *Den. TianMu Diamond* 新芽乾鮮種上均無顯著差異，僅椰纖:樹皮:椰殼=1:1:1 之栽培介質一假球莖乾鮮種低於其他兩栽培介質(表 3，表 4)，對於當代假球莖仍以水苔栽培為最佳。分析 *Den. TianMu Diamond* 根部活性，以水苔栽培之處理組之根部活性最佳，但在 *Den. Lucky Girl* 三種不同栽培介質之根部活性則無顯著差異(圖 1)。在開花品質上，*Den. TianMu Diamond* 三種不同栽培介質之開花品質均無顯著差異，結果表示對於 *Den. TianMu Diamond* 介質可能非主要影響開花品質之因子；*Den. Lucky Girl* 三種不同栽培介質上，以紐西蘭水苔栽培之開花品質在總花數、花序數和假球莖著花節位百分比上高於其他兩栽培介質椰子纖維(cocoanut fibers):4 號樹皮(bark)(1.3 - 1.7cm):椰殼(cocoanut chop)(粒徑約 0.6 - 1.2cm)=1:1:1，v/v/v 及椰纖:樹皮=1:1，植株根部包覆水苔之處理組(表 9)表示對於 *Den. Lucky Girl* 栽培介質影響其開花品質，且栽培介質對於 *Den. Lucky Girl* 之假球莖株高和節數之影響無顯著差異(表 7)，而對於乾鮮種仍以水苔栽培之假球莖有較高之乾鮮種(表 7)顯示以水苔栽培之假球莖較為充實，且產生較多花序進而增加總花數和假球莖著花節位。

此次試驗之兩品種春石斛生育習性不同，*Den. TianMu Diamond* 假球莖易快速肥大，假球莖於開花時幾乎無葉片，*Den. Lucky Girl* 開花時假球莖仍有葉片留存。

沒有一種栽培介質在一種栽培管理下，可以適合所有作物生產(Wang, 1989)，相同的栽培介質在不同的管理方式下，或栽培不同作物時，會產生不同結果(吳和賴，2010)。本試驗結果顯示在網室環境下載培春石斛，栽培介質仍以純水苔最為理想。

參 考 文 獻

- 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。
- 市橋正一、蔡媚婷。2011。日本之春石研蘭花產業及基礎生理研究。植物種苗 13: 1-18
- 汪澤宏、謝廷芳。2010。春石斛蘭研究現況與展望。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。行政院農業委員會農業試驗所。63-70pp。
- 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。
- 張允瓊、李晔。1998。光度對文心蘭假球莖生長及開花品質之影響。宜蘭技術學報。1: 39-51。
- 張耿衡、戴廷恩、蔡媚婷、侯鳳舞。2006。人造纖維應用於蝴蝶蘭栽培介質之研究。台灣園藝。52: 71-80。
- Chen, W. S., H. Y. Chang, W. H. Chen, and Y. S. Lin. 1997. Gibberellic acid and cytokinin affect Phalaenopsis flower morphology at high temperature. HortScience. 32: 1069-1073.
- Cui, Y. Y., M. W. Jeon, E. J. Hahn, and K. Y. Peak. 2004. Concentration of nutrient solution and growing affect growth and flowering of Doritaenopsis 'Tinny Tender'. Acta Hort. 644: 77-83.
- Ichihashi, S. 1997. Research on micropropagation of Cymbidium, nobile-type Dendrobium, and Phalaenopsis in Japan. Orchid Biology: Reviews and Perspectives VII. Kluwer Academic Publishers. pp. 285-316.
- Kamemoto, H., T. D. Amore, and A. R. Kuehnle. 1999. Breeding Dendrobium orchids in Hawaii. University of Hawaii Press, Hnolulu.
- 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.
- Tsai, C. Y. 1999. The influences of cultural medium and fertilizers on pseudobulb multiplication of Cymbidium ensifolium. Bull. Hualien Dist. Agric. Impr. Sta. 17: 65-72.
- Wang, Y. T., and L. L. Gregg. 1994. Medium and fertilizer affect the performance of Phalaenopsis orchids during two flowering cycles. Hort Science. 29: 269-271.
- 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 32: 247-250.
- Yong, J. W. H., and C. S. Hew. 1995. The patterns of photoassimilate partitioning within connected shoot for the thin-leaved sympodial orchid *Oncidium Goldiana* during different growth stage. Lindleyana. 10: 92-108.
- Yong, J. W. H., and C. S. Hew. 1995. Partitioning of ¹⁴C assimilates between sources and sinks in the sympodial thin-leaved orchid *Oncidium Goldiana*. Int. J. Plant Sci. 156: 188-196.
- Yong, J. W. H., and C. S. Hew. 1995. The importance of photoassimilate contribution from the current shoot and connected back shoots to inflorescence size in the thin-leaved sympodial orchid *Oncidium Goldiana*. Int. J. Plant Sci. 156(4): 450-459.
- Zimmerman, J. K. 1990. Role of pseudobulb in growth and flowering of *Catasetum virioidiflavum* (Orchidaceae). Amer. J. Bot. 77: 533-542.

Effect of Cultural Media on the Flowering of Nobile Type Dendrobium

Hsing-Cheng Yeh ¹⁾ Ruey-Song Lin ²⁾

Key Word: Nobile type dendrobium, Cultural medium, Flowering quality

Summary

In this study, Dendrobium TianMu Diamond and Dendrobium Lucky Girl were used as materials to pursue the effect of cultural medium.

Under management mode of spraying irrigation twice a day in summer and once a day in winter and fertilizing by 500 ppm Peters 20-20-20(Scotts Fertilizer, Marysville, OH, USA) once a week, *Den.* TianMu Diamond in different cultural medium treatments have no significant difference, on the other hand, *Den.* Lucky Girl have significant differences in different cultural medium treatments. In conclusion, *Den.* Lucky Girl used cultural medium by sphagnum moss show the better flowering quality. Single pseudobulb had the most inflorescences 8.1 and the most total flowers 21.4 by sphagnum moss as a cultural medium. The flowering quality of *Den.* Lucky Girl is lower by coconut fibers: fine bark #4 :coconut chop= 1:1:1, v/v/v as a cultural medium. Single pseudobulb had less inflorescences 7.3 and less total flowers 18.1 by coconut fibers: fine bark #4 :coconut chop = 1:1:1, v/v/v as a cultural medium. The flowering quality of *Den.* Lucky Girl is the least by coconut fibers: fine bark #4= 1:1, roots cover with sphagnum moss as a cultural medium. Single pseudobulb had the fewest inflorescences 7.0 and the least total flowers 18.0 by coconut fibers: fine bark #4= 1:1, roots cover with sphagnum moss as an. Overall, sphagnum moss cultural medium is better than other different type cultural mediums, although it show different results in two Dendrobiums.

1) Graduate student in M.S. Program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

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

