

栽培介質對文心蘭生長及介質物化性之影響

嚴 仕 函¹⁾ 林 瑞 松²⁾

關鍵字：栽培介質、文心蘭、物化性質

摘要：本試驗使用文心蘭盆花品種 *Oncidium Aloha Iwanaga* 為試驗材料，文心蘭以水苔、水苔混合樹皮、及蛇木塊、三分碎石、木炭混合作為栽培介質，來探討不同栽培介質物化性質對其生長發育之影響，藉此來評估文心蘭盆花種苗較適合之栽培介質。三種栽培介質在容器含水量上以水苔最高，水苔混合樹皮次之，而蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質最低。而充氣孔隙度則以蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質最高，水苔混合樹皮次之，以水苔最低。總孔隙度上以水苔最高，蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質次之，水苔混合樹皮最低。經過 12 個月的栽培後，水苔與水苔混合樹皮在容器含水量、充氣孔隙度及總孔隙度皆有提升。在 EC 值方面，三種介質皆於栽培後有所提高，以水苔混合樹皮之介質變化較大。pH 值的變化上，三種介質皆於栽培後有所提高，以水苔之介質 pH 值較高。在栽培 50 天後的側根調查可以發現以水苔為介質者，擁有最多的側根數 43.5 根。而在芽體生長上，以水苔栽培者有最高的生長速率。在葉綠素含量上水苔混合樹皮有最低的數值。假球莖全可溶性糖的含量以水苔混合樹皮較高，蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質次之，以水苔栽種最低。而在澱粉含量上以水苔最高，蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質次之，水苔混合樹皮最低。開花品質上以蛇木塊、三分碎石、木炭混合介質數值較佳。

前 言

理想的盆栽介質，再配合適當的澆水與施肥，是生產高品質盆栽植物的要件(黃，1988)。介質的保水力(water holding capacity)被認為是影響蘭科植株生長之最大因子(蔡，2000)。良好的栽培介質除了能夠使根系生長旺盛之外，更能夠提升植株的整體強健度、

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。

生長量，並且能增加植體內部的養分蓄積量，使其在盆花品質上能有更好的表現。

因此本試驗希望透過不同物化性質的栽培介質來觀察其對文心蘭盆花生育之差異性，以期來找出適合文心蘭盆花生長及較佳盆花品質之栽培介質。

材料與方法

一、植物材料及栽培方式：

試驗材料取自台中市后里區后里蘭園，文心蘭盆花品種 *Oncidium Aloha Iwanaga*。以一個成熟假球莖帶一個營養芽的大小進行分株，並栽植於直徑 10.5 公分黑色塑膠盆中。栽培介質使用(一)Medium 1-全水苔。(二)Medium 2-水苔：樹皮，體積比 2：1。(三)Medium 3-三分碎石：木炭：蛇木塊，體積比 1：1：1。

植株栽種於台中市霧峰區中興大學園藝試驗場遮雨網室之中，栽種前期為了加速植株恢復及避免烈日造成無根幼苗乾枯，特別於移植後一個禮拜，連續給予每天 2 分鐘的自動灑水澆灌一個月。於栽種兩個月後施用 180 天好康多 1 號緩效性化學顆粒肥(Hi-Control 14-12-14)，每盆施用 1 克，並於每周補充一次 300ppm 之鈣離子(氯化鈣+硝酸鈣)。水管理部分，每周進行一次人工澆灌，並且針對於 Medium 3 特別追加每天一次的 2 分鐘自動灑水澆灌。

栽植十二個月後，以達三個成熟假球莖帶一個花芽之植株，進行植體分析及盆花品質調查。

二、介質材料及前處理：

- (一) 水苔：紐西蘭產進口乾燥壓縮包裝水苔。使用前完全浸泡於水中，並經脫水機離心脫水 1 分鐘後使用。在 Medium 2 部分，為了使介質混拌均勻，在混拌前另外將水苔纖維以 3cm 長度進行裁剪。
- (二) 樹皮：由滿庭芳公司代理進口中國產之 3 號樹皮。使用前完全浸泡於清水中，並換水 3 次，之後浸泡 1000 倍之殺真菌劑(免賴得) 1 天，並使用清水浸泡及沖洗將藥劑去除。
- (三) 蛇木塊：使用信丞公司出品之蛇木塊，粒徑約 2-3cm。使用前完全浸泡於清水中，並換水 3 次，之後浸泡 1000 倍之殺真菌劑(免賴得) 1 天，並使用清水浸泡及沖洗將藥劑去除。
- (四) 木炭：自振詠公司購買之台灣產竹炭，粒徑約 2-3cm。使用前完全浸泡於清水中，並換水 3 次，以去除粉末性之碳粒。
- (五) 三分碎石：使用台灣產之三分碎石，粒徑約 1.25cm。使用前透過清水沖洗，去除表面之粉塵。

三、試驗分析項目：

- (一) 介質理化性調查：

- a. 介質容積比重；總體密度(Bulk density, g/ml)：將每種介質裝入 10.5cm 的黑色塑膠軟盆中，依照不同介質栽種特性予以鎮壓或拍擊，使其達到固定的栽種緊密度。而後將其移至烘箱中去除多餘水分並秤介質烘乾後之乾重，測得乾重後除以介質所佔之容積大小，即為介質容積比重。(介質容積的測定透過推導圓錐體公式後，測量介質於盆中之高度，帶入公式而得。)
- b. 介質真比重(Real density)：用有刻度之 1000ml 量筒，盛水 600ml，將秤過介質烘乾總重之介質用玻棒壓入水中，經超音波儀器震盪 10 分鐘後，使介質完全吸水並讓其中的空氣完全排出後，記錄量筒水位上升刻度，而其刻度減除水體積 600ml 即為介質體積。而將介質烘乾總重除以介質體積即為介質真比重。(介質真比重=介質乾重/介質體積。)
- c. 介質最大保水量(%)：將測完介質真比重之充分吸水介質依照原先之栽種緊密度填裝回黑色塑膠軟盆中，並放入水槽中使其充分水浴，等待水為淹過介質之後移出水浴槽，使其靜置排水 20 分鐘，重複水浴及靜置排水步驟 3 次後，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，介質最大吸水量再除以介質總重 $\times 100\%$ 即為單位重介質最大保水量(%)。
- d. 介質最大保水力(%)：介質最大保水量(%) \times 介質容積比重。
- e. 容器容水量(Container Capacity, CC, %)：介質最大吸水量/介質容積 $\times 100\%$ 。
- f. 介質孔隙度(Total porosity, TP, %)= $100(1-\text{介質容積比重}/\text{介質真比重})$ 。
- g. 介質酸鹼度(potential of hydrogen, pH)與電導度(electrical conductivity, EC)值：將介質放入塑膠桶中，並倒入介質體積 1.5 倍量之去離子水，使其完全浸泡 8 小時，進行 pH 值與 EC 值之測定。使用 IQ180 防水級晶片式酸鹼度計(IQ180, IQ Scientific Instruments, Inc, USA)將 pH sensor 完全插入萃取液中測定介質酸鹼度，並將 EC sensor 完全插入萃取液中測定介質電導度。

(二) 植株生育調查：

- a. 植株生長調查：營養芽之每週生長高度，即從芽體基部至最長葉尖長度，調查直至假球莖形成且膨大至出鞘葉。
- b. 盆花品質調查：紀錄自假球莖成熟至第一朵小花開放之天數，並於盆花整體花朵開放至七分時調查花梗長、小花梗分岔數、小花數。

(三) 植體分析：

a. 葉綠素含量：

試驗植株假球莖往上算第一片葉片，取其由葉尖向下約 1/3 葉長部位之葉片組織 0.1g。將葉片剪切碎後，以丙酮和甲醇之混合藥劑(丙酮：甲醇=80：20)10ml 浸泡萃取葉綠素，過程需在黑暗環境下進行。經 24 小時充分萃取出葉片葉綠素後，使用分光光度計(Hitachi, U-2001)測定其萃取液在波長 645、652、663nm 之吸光值，再經由公式換算而得葉片單位鮮重之葉綠素 a、葉綠素 b、及總葉綠素含量。

b. 根部活性：

依據 Steponkus and Lamphear(1967)之方法，取用試驗植株活力旺盛之根尖(約 0.5-1cm)0.1g，浸置於 TTC 液中(0.6% triphenyltetrazolium chloride、0.05mM Na₂HPO₄ buffer pH 7.4)，於室溫下黑暗處理 17 小時。將浸泡 TTC 試液 17 小時後的染色根尖取出，以蒸餾水沖洗 2-3 次，去除多餘的 TTC 試液，並吸乾外部水分後再浸置於 95%酒精 20ml 中。經恆溫水浴震盪機 78°C 震盪 20 分鐘後，充分萃取出根部染色試劑，待冷卻後利用分光光度計(Hitachi, U-2001)測定其萃取液在波長 480nm 波長下單位鮮重之吸光值。TTC 會參與粒腺體中電子傳遞鍊上反應，若根部有較旺盛之呼吸作用，其根 TTC 活性值便較大。

c. 全可溶性糖類及澱粉：

(a).分析前處理：

將試驗植株依取樣部位切離分別裝入紙袋中，並放置於烘箱 100°C 下進行殺菁動作 1 小時，以停止植體內部之生化作用。而後將烘箱溫度調整至 70°C 並連續烘乾 48 小時以上，直至樣品乾重不再變化。烘乾後的樣本經過粉碎機磨碎成粉末後，保存於硫磺紙袋中，並置於乾燥箱中保存。精秤樣本粉末 0.1g 置於試管中，加入 10ml 去離子水，放置於 30°C 恆溫水浴震盪機中以 125rpm 震盪 3 小時，接著以離心機於 2500rpm 之轉速下離心 30 分鐘，取上層澄清液進行全可溶性糖含量測定，下層殘渣於 80°C 烘箱中烘乾殘餘水分，以供澱粉含量測定之用。

(b).全可溶性糖(total soluble sugar; TSS)之測定

取上述澄清液 0.2ml，加入 4.8ml 去離子水並震盪均勻後，取該稀釋液 2ml，加入 0.1 液態苯酚(liquid phenol)和 6ml 濃硫酸後震盪均勻，靜置 30 分鐘後以分光光度計(Hitachi, U-2001)測定波長 490nm 的吸光值。標準樣品以 100ppm 葡萄糖以上述藥劑配製方式配製。

(c).澱粉(starch)之測定

取前處理烘乾後之下層殘渣，加入 2ml 去離子水後以恆溫水浴槽 100°C 水浴 15 分鐘，取出後浸置冷水迅速降溫。加入 2ml 之 9.2N HClO₄ 混合震盪均勻，放置 15 分鐘期間須不斷攪拌，最後加入 6ml 去離子水混合均勻，以離心機於 2500rpm 之轉速在室溫下離心 30 分鐘。離心完成後，取其上層澄清液 0.1ml，加入 1.9ml 去離子水、0.1 液態苯酚(liquid phenol)及 6ml 濃硫酸震盪均勻。靜置 30 分鐘後，以分光光度計(Hitachi, U-2001)測定波長 490nm 的吸光值。標準樣品以 100ppm 葡萄糖以上述藥劑配製方式配製。

結 果

一、栽培介質之理化性調查

(一)、不同介質種植後之物理性狀變化

在介質栽植前的分析結果上可得知，物理性狀方面在三種介質中三者皆呈現顯著的差

異。在總體密度上以純水苔的介質一最低(0.05 g/ml)，而以蛇木塊、三分碎石與木炭比例混合的介質三最高(0.59 g/ml)。在充氣孔隙度上介質一最低(11.22%)，而介質三最高(69.93%)。在容器容水量上以介質一最高(75.69%)，而介質三最低(11.5%)。從總孔隙度來看，介質一最高(84.33%)，而由水苔和樹皮比例混合之介質二最低(74.83%)。

在介質經過十二個月栽培後之分析結果來看，物理方面充氣孔隙度、容器容水量與總孔隙度在三者間皆有顯著性差異。在總體密度上三種介質皆有升高的趨勢，尤其以介質三之變化較大(0.75 g/ml)，而介質一與介質二則無顯著性差異。在充氣孔隙度上介質二有顯著的提升(16.26%)。在容器容水量上介質一的變化較大(83.37%)。總孔隙度方面介質三變動的幅度不大，以介質二與介質一變動幅度稍大兩者皆增加了約10%的數值變動(表1)。

表 1. 栽培介質之物理性質變化

Table 1. Change of physical properties in culture medium after twelve months cultured
Oncidium Aloha Iwanaga

Medium ^z	Bulk density (g/ml)		Air-filled porosity (%)		Container capacity (%)		Total porosity (%)	
	0	12	0	12	0	12	0	12
1	0.05 c ^y	0.07 b	11.22	11.19	75.69	83.37	84.33	94.56
2	0.11 b	0.13 b	13.46	16.26	61.72	64.52	74.83	83.18
3	0.59 a	0.75 a	69.93	69.87	11.50	12.22	80.93	82.09

^zMedium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

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

(二)、不同介質種植後之化學性狀變化

介質栽植前的化學性狀分析結果，pH 值以蛇木塊、三分碎石與木炭比例混合的介質三最高，有在數據統計上有顯著性差異，而介質一與介質二無顯著差異。

在介質經過十二個月栽培後之化學性狀分析上 EC 值的變化較大。三種介質皆有大幅度的提高，尤其以介質二最高(0.7 dS/m)。而在 pH 值上，介質一與介質二有大幅度上升，而介質三則是下降(6.16)(表 2)。

二、栽培介質對文心蘭生育之影響

(一)、栽培介質對苗株營養生長之調查

在相對生長速率調查上，在溫度較高的周次，介質一有最高的相對生長速率，約每周生長 3.7 cm。而在溫度較低的周次，介質二則出現最緩慢的相對生長速率，約每周生長 0.7 cm。介質三的相對生長速率變化則夾雜在介質一與介質二之間，為三種介質當中變化幅度最小的(圖 1)。

從營養芽絕對生長速率的調查結果可以發現以全水苔栽種的介質一的植株生長速度較快，約在芽體生長第 3 周芽體高度在 5cm 左右時開始與介質二及介質三的株高拉開差距。而水苔混合樹皮的介質二在絕對生長速率上略高於蛇木塊、三分碎石與木炭混合的介質三(圖 2)。

表 2. 栽培介質之化學性質變化

Table 2. Change of physical and chemical properties in culture medium after twelve months cultured *Oncidium Aloha Iwanaga*

Medium ^z	EC (dSm ⁻¹)		pH		
	Months	0	12	0	12
1		0.17 b ^y	0.51 b	5.53 b	6.68 a
2		0.16 b	0.70 a	5.46 b	6.16 b
3		0.21 a	0.51 b	6.60 a	6.16 b

^zMedium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

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

(二)、栽培介質對栽種 50 天後苗株根部調查

對於文心蘭營養芽根部的生長在主根數上並沒有顯著的差異，皆在 22 條之間。然而三種栽培介質在營養芽側根發育的數量上卻有顯著的差異，以介質一純水苔栽種的側根數 43.5 條顯著的高於介質二與介質三(表 3)。

三種介質對於文心蘭營養芽根部活性並沒有顯著差異，數值皆在 3 O.D/g 之間(圖 3)。

(三)、栽培介質栽種 12 個月後對植株葉片 L2 葉綠素含量之影響

在各介質比較之下，葉綠素 a 測得的含量以水苔混合樹皮之介質二略低於介質一與介質三，但三者間無顯著性差異。在葉綠素 b 上，全水苔的介質一高於介質三，而介質二為三者之最低且亦無顯著性差異。總葉綠素含量上的比較，介質一與介質三數值相近且高於介質二將近 15 %，但統計上無顯著性差異 (圖 4)。

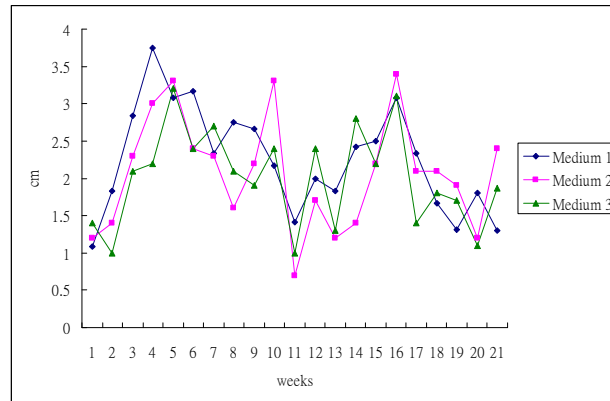


圖 1. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 營養芽相對生長速率之影響。

Fig. 1. Effect of culture medium on relative growth rate in vegetative bud of *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

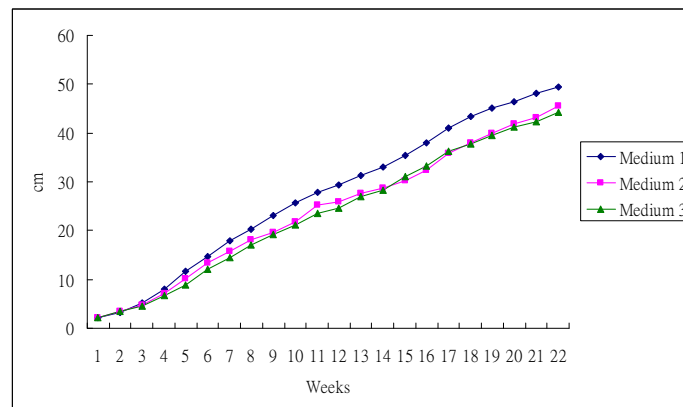


圖 2. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 營養芽絕對生長速率之影響。

Fig. 2. Effect of culture medium on absolute growth rate in vegetative bud of *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

表 3. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 栽種後第 50 天營養芽根部生長之影響
Table 3. Effect of culture medium in *Oncidium Aloha Iwanaga* root growth of vegetative bud after fifty days cultured

Medium ^z	Main root number	Lateral root number
1	23.33 a ^y	43.5 a
2	21.17 a	25 b
3	22 a	29 b

^zMedium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

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

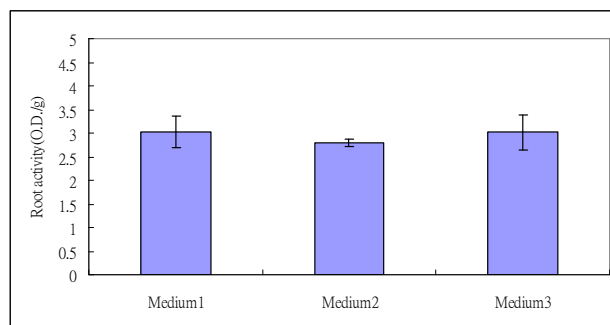


圖 3. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 栽種後第 50 天營養芽根部活性之影響。
Fig. 3. Effect of culture medium on root activity of *Oncidium Aloha Iwanaga* vegetative bud at the fiftieth day cultured.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

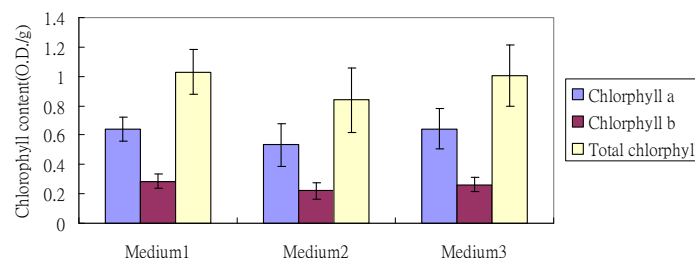


圖 4. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* L2 葉片葉綠素含量之影響。

Figure 4. Effect of culture medium on total chlorophyll content in leaf of *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

(四)、栽培介質栽種 12 個月後對植株根部活性之影響

在介質栽種 12 個月後對植株根部活性之比較差異，各介質間差異不大，以蛇木塊、三分碎石、木炭比例混合之介質三略高於介質二，而全水苔介質一較低，但三者數據在統計上無顯著性差異(圖 5)。

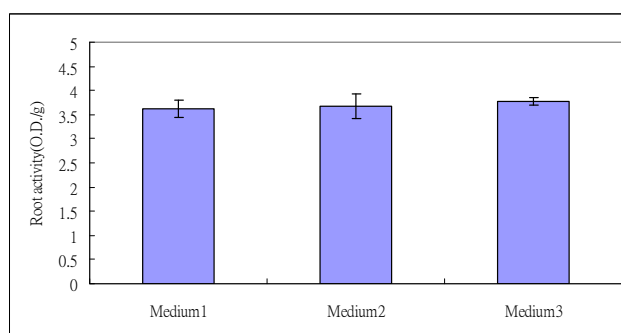


圖 5. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 根部活性之影響。

Figure 5. Effect of culture medium on root activity in *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

(五)、栽培介質栽種 12 個月後對植株葉片 L2 全可溶性糖及澱粉之影響

在葉片 L2 全可溶性糖含量測定數據上，全水苔栽種的介質一在含量較其他兩者低，而介質二與介質三數據相近，但統計上皆無顯著性差異。

在澱粉含量的測定數據上，蛇木塊、三分碎石、木炭比例混合的介質三明顯的高於其他兩種介質，並且與數值最低的水苔混合樹皮介質二有統計上的顯著性差異，但與介質一無統計上的顯著性差異(圖 6)。

(六)、栽培介質栽種 12 個月後對植株假球莖全可溶性糖及澱粉之影響

在假球莖全可溶性糖含量測定數據上，水苔混合樹皮的介質二在統計上顯著的高於全水苔介質一的含量，而與介質三則無顯著性差異。

在澱粉含量的測定上，介質一在統計上有顯著性的高於介質二的含量，而與介質三無顯著性差異(圖 7)。

(七)、栽培介質栽種 12 個月後對植株根部全可溶性糖及澱粉之影響

在根部全可溶性糖含量測定數據上，蛇木塊、三分碎石、木炭比例混合的介質三在統計上顯著的高於介質一與介質二，而全水苔介質一與水苔混合樹皮介質二在數據呈現上，兩者間並無顯著性差異。

在澱粉含量測定上，介質三數值高於其他兩種介質，但數據統計無顯著性差異(圖 8)。

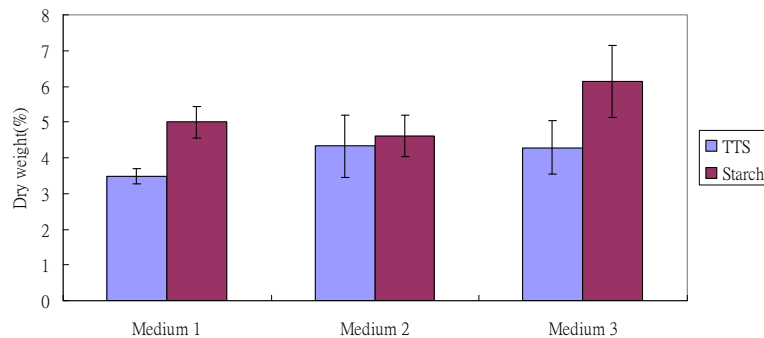


圖 6. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* L2 葉片全可溶性糖及澱粉之影響。

Figure 6. Effect of culture medium on leaf total soluble sugars and the starch in *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

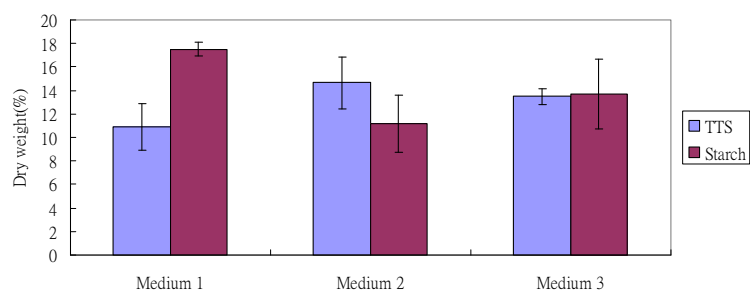


圖 7. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 假球莖全可溶性糖及澱粉之影響。

Figure 7. Effect of culture medium on pseudobulb total soluble sugars and the starch in *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

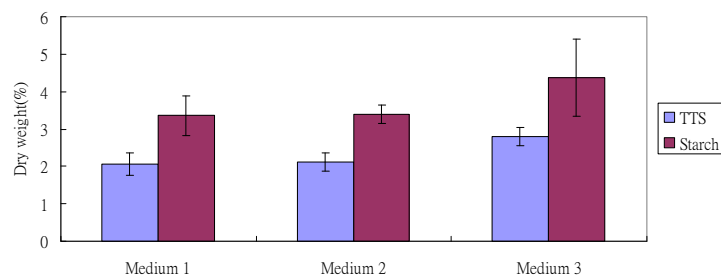


圖 8. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 根部全可溶性糖及澱粉之影響。

Fig. 8. Effect of culture medium on root total soluble sugars and the starch in *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

(八)、栽培介質栽種 12 個月後對植株開花品質調查

在三種介質栽種下對於盆花品質的各項數值來看，在假球莖出鞘後至第一朵小花開放之天數上以水苔栽種之介質一有較短的天數並與水苔混合樹皮介質二有顯著性差異，而介質三則與其他兩者無顯著性差異。在花梗長度上來看，蛇木塊、三分碎石、木炭比例混合

的介質三具有較長的花梗，且數據統計上與其他兩種介質有顯著性差異。而介質一與介質二之間無顯著性差異。在分支數上，三種介質並無顯著性差異，但介質一數值稍低於其餘二者。在小花數上，以介質三的小花數量最多，其次是介質一，最少是介質三，而介質一與介質三在統計上有顯著性差異(表 4、圖 9)。

表 4. 栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 之盆花品質影響

Table 4. Effect of culture medium on quality of potted *Oncidium Aloha Iwanaga*

Medium ^z	The time to first flower open (days)	Stalk length (cm)	Branch no.	Florets number
1	60.67 b	83.33 b	8.33 a	88.67 ab
2	77.00 a	85.67 b	9.00 a	82.33 b
3	65.67 ab	93.33 a	9.00 a	91.00 a

^z Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

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

討 論

一、不同介質之理化性變化與調查

(一)、物理性狀

透過試驗結果得知水苔介質在以一定比例混合樹皮之後，其物理性質會有所變動。由於樹皮的介質顆粒較大，添加之後可以增進介質中的充氣孔隙度，但相對的容器容水量會因此而下降，而在總孔隙度上由於顆粒大小差異的互補，因此總孔隙度會因此減少。而蛇木塊、三分碎石與木炭所組成的介質，由於介質顆粒大小相近，因此有較高的總空隙度，而且由於顆粒間的孔隙不小，因此相對的可以看到充氣孔隙度很高而田間容水量很低的情形(表1)。Agnew and Leonard(2003)表示，充足的氣體交換可以提升根域的生長。Bugbee and Frink(1986)亦表示，良好的介質其充氣孔隙度至少要在10%以上，而本試驗所使用的三種介質在充氣孔隙度上的表現皆有達到(表1)。

在經過栽培12個月之後(表1)，介質三的總體密度明顯的提升，最主要原因在於蛇木塊結構經過12個月的栽培之後崩解成細碎的蛇木屑，致使介質體積受到壓縮，進而提高介質總體密度。而栽培12個月後的水苔由於結構的崩解造成容器容水量的增加，連帶亦造成總孔隙度的增加。而水苔混合樹皮之後，反而造成充氣孔隙度的增加，原因可能是水苔已經崩解到無法形成完整的結構來填滿樹皮所構築出來的空間。

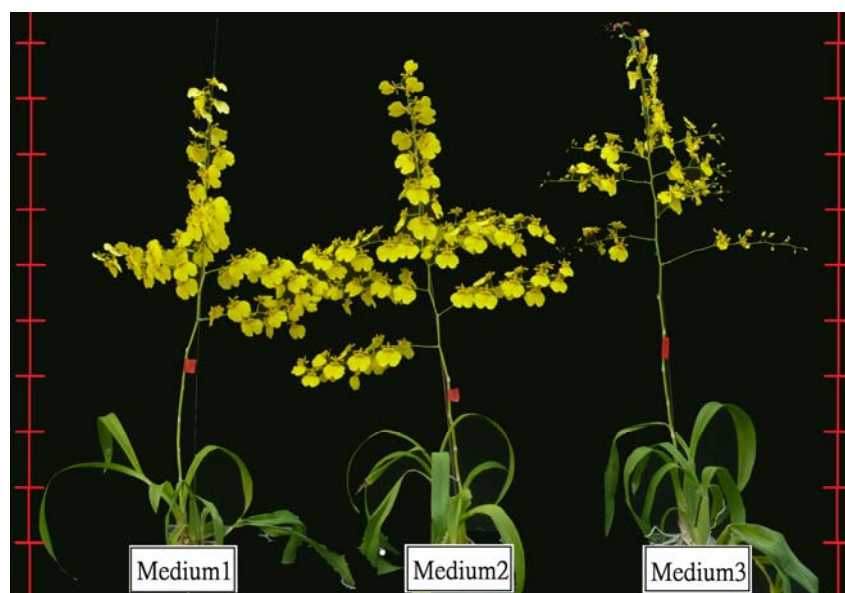


圖 9. 不同栽培介質對文心蘭 *Oncidium Aloha Iwanaga* 栽種的花序外觀。

Fig. 9. Effect of culture medium on quality of potted *Oncidium Aloha Iwanaga*.

Medium 1 : sphagnum moss.

Medium 2 : sphagnum moss : bark #3=2 : 1,v/v.

Medium 3 : tree fern : crashed stones : charcoal=1 : 1 : 1,v/v/v.

(二)、化學性狀

栽培前的pH值在蛇木塊、三分碎石與木炭所組成的介質較高，可能的原因在於木炭的酸鹼度屬於弱鹼性(藍等，2008)，因此在測定出來的數值較介質一與介質二來的高。而當栽培12個月後三種介質的電導度值皆有所提升，而以水苔混有樹皮的數值較純水苔來的高，可以得知樹皮的保肥能力有助於提升盆栽介質的整體保肥力(表2)。

二、不同介質對文心蘭生育之影響

由植株的相對生長圖可以發現整體的植株在第5周到第16周之間有較低的生長速率(圖1)。根據李(2002)的報導指出文心蘭的小苗在15-30°C下皆可生長，但在日/夜溫15/13°C下的生長緩慢甚至停止。比照本試驗的栽培環境氣溫的變化，可以發現該生長低緩區間落在氣候較低溫的11月至2月之間，而期間日均溫亦有低於15度以下，比較該週的生長速率有最低的表現，而當氣溫逐漸回升之後，生長速率亦逐步增加，而在16週之後的生長階段已經接近出鞘期，因此生長速率亦隨之下降。Hew and Yong(1994)試驗結果表示*Oncidium*

Goldiana在新加坡熱帶溫試條件下芽體生長至出鞘期要70-98天，而本試驗結果，*Oncidium Aloha Iwanaga*自芽體生長至出鞘期需154天，其最主要差異在於生長周期遭遇冬季低溫，致使生長速率減緩甚至停滯。

蔡(1999)指出四季蘭以單一介質水苔種植者，假球莖數由原來的兩個增加到5.1個。王等人(2006)的介質試驗也指出*Onc. Sharry Baby*以水苔處理者，其葉寬、假球莖長度、分支數、花朵數優於其他處理。葉(2012)的介質試驗亦指出春石斛之栽培介質以水苔有種植有較好的假球莖充實度、較多的花序與總花數。本試驗透過植株的絕對生長圖可以發現以水苔種植之植株具有較快的生長速率(圖2)，比照相對生長速率圖亦可以發現在各組介質及各週調查之間，皆有較高的生長速率。

么(2007)指出隨著介質EC值的增加，蝴蝶蘭根部品質呈下降之趨勢。蔡(2000)則指出適合文心蘭小苗生長的EC值範圍約在0.5-1.5dS/m。在本試驗中，三種栽培介質在栽培過程中皆在EC值容許範圍內(表2)。蔡(2000)亦指出文心蘭小苗對pH值的忍受範圍在3-6。Nelson(1998)與沈(2008)指出一般栽培介質的pH值在5.4-6.0之間能夠得到所有礦物元素最適宜的溶解度，並且對植物有較好的吸收，而較低的pH值則會使礦物元素的有效性降低。么(2007)指出，介質pH值對蝴蝶蘭根部品質影響不顯著。而本試驗的介質在栽培前後所測得的酸鹼度亦有超過pH6，但並未發現有明顯的生長抑制現象(圖3、圖5)。

在不同介質栽培12個月後對植株影響方面，三者假球莖的碳水化合物含量接近，但全可溶性糖與澱粉的含量比例不太相同(圖6、圖7、圖8)，透過葉片葉綠素含量的比較可以發現水苔混合樹皮的葉綠素含量較低(圖4)，而植株在開花過程仍需要持續進行光合作用以累積澱粉供應開花所需，因此可以發現在小花數方面，介質二的數量為最低，對應其光合作用效率的不足(表3)。

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。106pp。
- 王瑞章、孫文章、胡文若、陳俊仁、江汶錦。2006。盆栽介質對盆栽文心蘭生育與開花之影響。台南區農業改良場研究彙報。47: 9-16。
- 李晔。2002。文心蘭栽培原理。文心蘭專刊。財團法人台灣區花卉發展協會。pp. 26-41。
- 沈再木。2008。蝴蝶蘭栽培介質種類及物化特性。蝴蝶蘭栽培。嘉義大學。pp. 19-28。
- 葉信成。2012。栽培介質及噴施激勃素混合甲苯胺液溶液對春石斛開花之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。66pp。
- 蔡佩芬。2000。溫度、光度、栽培介質及肥料濃度對文心蘭苗生育之影響。國立臺灣大學園藝學系碩士論文。141pp。
- 蔡淳瑩。1999。栽培介質及肥料對四季蘭假球莖增殖之影響。花蓮區農業改良場研究彙報。

17: 65-72。

黃光亮、黃達雄。1988。國內盆栽植物栽培介質及利用。花卉生產體系及栽培介質研討會專集。台灣省台南區農業改良場。pp. 29-41。

藍浩繁、賴宏亮、鄧維豐。2008。孟宗竹竹炭性質之研究。國立屏東科技大學木材科學與設計系、農園生產系。作物、環境與生物資訊。5: 180-186。

Agnew, J. M. and J.J. Leonard. 2003. The physical properties of compost. *Compost Science and Utilization*. 11: 238-264.

Bugbee, G. J. and C. R. Frink. 1986. Aeration of potting media and plant growth. *Soil Sci.* 141: 438-441.

Hew, C. S. and J. W. H. Yong. 1994. Growth and photosynthesis of *Oncidium*' Goldiana'. *J. Hort. Sci.* 69: 809-819.

Nelson P. V. 1998. *Greenhouse operation and management*. 5th ed. Prentice Hall. 563pp.

Steponkus, P. L. and F. O. Lanphear. 1967. Refinement of the triphenyltetrazolium chloride method of determining cold injury. *Plant Physiol.* 42: 1423-1426.

Effect of Growing Medium on the Growth and the Development of *Oncidium Aloha Iwanaga*

Shin-Han Yen¹⁾ Ruey-Song Lin²⁾

Key words: *Oncidium*, growing medium, physical and chemical properties

Summary

The aim of this study were used three media composition including sphagnum moss medium, sphagnum-bark mix medium and tree fern with crashed stones and charcoal mix medium on growth and development of *Oncidium Aloha Iwanaga*, then changes of physical and chemical properties of different media on growth and flowering were also investigated. In terms of container capacity, sphagnum moss presented higher capacity, than sphagnum bark mix medium and tree fern with crashed stones and charcoal mix medium. The air-filled porosity, tree fern with crashed stones and charcoal mix medium presented higher porosity than other media. The total porosity, sphagnum moss had higher total porosity, than tree fern with crashed stones and charcoal and sphagnum bark mix media. The sphagnum bark mix medium improved container capacity, air-filled porosity and total porosity than other media. In terms of EC, that followed fertilization on sphagnum bark mix medium had more variation than others media. Changes of pH on different treatments did not have significant variation through after one years (twelve months). The parameter of *Oncidium Aloha Iwanaga*, that used sphagnum moss had more lateral roots, vegetative bud growth rate than other media. The chlorophyll content showed used sphagnum bark mix medium had lower values. The fresh and dry weight of *Oncidium Aloha Iwanaga* that used tree fern with crashed stones and charcoal mix medium showed lower mass accumulation. Total solute sugar contents of pseudobulb showed used sphagnum bark mix medium had higher content than others media. On other hand starch content of pseudobulb showed used sphagnum moss had higher content than other media. In terms of flower quality indicated used tree fern with crashed stones and charcoal mix medium had better flower quality.

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

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

