

栽培介質及肥料對四季蘭假球莖增殖之影響¹

蔡淳瑩²

摘要

1996 年試驗，結果顯示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，而以發泡煉石加泥炭土加蛇木屑(V:V:V=1:1:1) 的混合介質種植者，假球莖數目增為 4.4 個。1997 年的試驗結果，仍以種植在水苔中為最佳，假球莖數目增為 4.7 個，其次為種植在蛇木屑加泥炭土加發泡煉石(V:V:V=1:1:1)的混合介質中，假球莖數目增為 4.4 個，而種植在浮石者最差，僅增至 3.9 個。二年的試驗結果顯示，處理間之差異皆達顯著水準，以水苔種植四季蘭，對假球莖增殖的效果最佳。不同肥料處理，在 1996 年以台肥五號(4.5-9-9)稀釋 500 倍，每週澆灌 50c.c.效果最佳，骨粉每 3 個月施用 6 克者次之，以下依序為百得肥三號(10-30-20)、二號(20-20-20)及七號(15-10-30) 稀釋 1000 倍，每週澆灌 50c.c.，但處理間差異皆未達顯著水準。1997 年以好康多一號(14-12-14)、骨粉混合大豆粉(V:V=1:1)及奧妙肥一號(14-14-14)最佳，其次為魔肥(6-40-6-15 MgO)，而不施肥的對照組最差，處理間差異達顯著水準。

(關鍵字：四季蘭、栽培介質、肥料、繁殖、栽培技術、栽培成本)

¹花蓮區農業改良場研究彙報第 151 號。本計畫經費承農委會經費補助(85 科技-1.4-糧-36(5-3))，謹此誌謝。

²作物改良課助理。

前言

本省地處亞熱帶，維管束植物約有四仟餘種，其中蘭科植物約有三佰餘種，蕙蘭屬(*Cymbidium* spp.)植物為蘭科植物中的一屬，主要多分布在熱帶和亞熱帶地區海拔約 1000~2500 公尺的山區，台灣為原生地之一，目前經濟栽培的報歲蘭、素心蘭和四季蘭等蘭花，皆屬於蕙蘭屬的作物。蕙蘭屬(*Cymbidium*)植物，依原生地不同和植株型態大小可分為兩大類：(1)溫帶地生型小型蕙蘭：春蘭、寒蘭、報歲蘭、四季蘭、素心蘭等，台灣通稱為國蘭，日本人稱為東洋蘭，原生於日本、韓國及台灣山區。(2)熱帶高海拔地區大型蕙蘭：一般稱為東亞蘭或虎頭蘭，花形大、花色豔麗，大部份原生於喜馬拉雅、印度等低緯度高原(王,1981)。

蕙蘭屬植株主要由葉片(leaf)、假球莖(pseudobulb)、鞘葉(sheath leaf)及肥大的根(root)組成，葉片和鞘葉在與假球莖交接處都有潛伏芽，這些潛伏芽的萌發受到頂芽優勢(apical dominance)控制，在假球莖膨大部位上方的潛伏芽較不易萌發，而假球莖膨大部位下方的潛伏芽較易萌發(Tran-Thanh-Van,1974)。潛伏芽可萌發為營養芽或生殖芽，其受光強度和芽體位置的影響很大，當光度不足時，光合成產物生產量降低，使植株體內碳/氮比率減少，花芽因而無法順利形成(Rotor,1952)，Powell 等人(1988)以 *Cymbidium* Astronaut 'Rajah'為試驗材

料，發現更新的營養芽中，有 73%是由假球莖最底部二個潛伏芽萌發的，而生殖芽中則只有 36 %是由假球莖最底部二個潛伏芽萌發得到，顯示芽體的位置會影響其萌發的形態，營養芽多來自假球莖較低節位的潛伏芽（lower node），而生殖芽則多來自假球莖較高節位的潛伏芽（upper node）。Poole 和 Seeley(1978) 以三種不同濃度的氮、磷、鉀行不同組合，研究對蕙蘭屬植物生長的影響，結果以氮肥的影響最大；Bik 和 Van den Berg(1983)以迷你蕙蘭‘Pendragon Sikkim’為材料，得到隨著水耕養液中氮肥濃度提高(4~8 mmol/l)，則營養芽數目顯著增加，但會使花梗：營養芽的比率、花梗長度、花梗鮮重和花梗上的花數都顯著減少，若在花芽創始（flower initiation）的五~七月份間，停止施用氮肥，較連續施用氮肥者，其花梗長度、花梗鮮重和花梗上的花數都不會受到影響，顯示氮肥對‘Pendragon Sikkim’的營養生長有正面的促進效果，但不利其生殖生長。依據蔡和黃(1992)的報告指出，報歲蘭生育及開花期間，分別施用台肥速效二號(31-10-10)2000 倍及速效一號(20-20-20)2000 倍，對其營養生長和生殖生長最佳，顯示在報歲蘭前期生育時應著重氮肥及配合適量磷鉀肥，在後段開花期則應減少氮肥，氮磷鉀比例相等配合。

本省栽培蕙蘭屬植物的風氣甚為興盛，由於其花朵帶清淡香氣，花型優雅美麗，自古以來即是東方民族重要的觀賞花卉，是目前國內花卉類出口韓國和日本的大宗作物之一。惟大陸地區的競爭壓力日漸增大，相較於大陸的花卉產業，本省業者具有較佳的生產技術和設備，但栽培成本亦隨之增高，因此除了提高品質，增加市場競爭力外，如何降低生產成本，遂成為農業生產上的重要目標之一；目前國蘭的繁殖仍多依靠假球莖，少數以實生播種繁殖，但其生長速率較慢，近二年組織培養以根莖繁殖的技術已建立，但尚未大面積推廣使用，因此如何促進假球莖數目快速增加，使假球莖迅速充實，仍為業者關切的重點。國蘭屬於地生蘭類，通氣性良好的栽培介質對其生育較佳，但國內尚缺乏以國蘭為試驗材料，探討栽培介質理化性質對其生育影響的文獻報告；本試驗以蕙蘭屬中的四季蘭為材料，主要目的在探討栽培介質及肥料對四季蘭假球莖增殖情形的影響，並進行栽培介質和肥料的成本分析，以提供業者作為選擇參考的依據。

材料與方法

一、試驗材料：

本試驗共進行兩年，試驗定植日期分別為 1995 年 11 月 7 日和 1996 年 11 月 5 日，將四季蘭假球莖種植在五吋塑膠盆中，每盆種植 2 個假球莖，本試驗為複因子試驗，處理分為栽培介質和肥料，田間採完全隨機設計（CRD），每處理三重覆，每重複調查 5 盆植株。1997 年栽培介質試驗中，加入業者慣用的浮石作為對照組；由於施用液體化學肥料須每週澆灌，較浪費人力及肥料，1997 年以不同氮磷鉀成份緩效性粒狀肥料為處理，比較其與 1996 年的化學速效肥料，對四季蘭假球莖增殖影響之差異，並以不施肥的處理作為對照。

(一)1996 年

1.栽培介質：兩處理別

(1)單一介質：A 級水苔

(2)混合介質：泥炭土+蛇木屑+發泡煉石(V:V:V =1:1:1)

2.肥料試驗：五處理別

(1)骨粉每盆施用 6 克，每 3 個月施用一次(國內廠商生產)。

(2)百得肥二號(Peter's No.2, 20-20-20)稀釋 1000 倍，每盆每週澆灌 50c.c.。

(3)百得肥三號(Peter's No.3, 10-30-20)稀釋 1000 倍，每盆每週澆灌 50c.c.。

(4)百得肥七號(Peter's No.7, 15-10-30)稀釋 1000 倍，每盆每週澆灌 50c.c.。

(5)台肥五號液肥(TF No.5, 4.5-9-9)稀釋 500 倍，每盆每週澆灌 50c.c.。

百得肥為台和園藝代理進口，台肥液肥為台肥公司生產。

(二)1997 年

1.栽培介質：三處理別

(1)單一介質：A 級水苔

(2)混合介質：泥炭土+蛇木屑+發泡煉石 (V:V:V =1:1:1)

(3)對照組：農友慣用的浮石(進口天然礦石)

2. 肥料試驗：五處理別，每盆施用 6 克肥料，每 3 個月施一 次。

(1)骨粉+大豆粉(v:v=1:1)(國內廠商生產)

(2)魔肥(Magamp-k, 6-40-6-15MgO)(台和園藝代理進口)

(3)好康多一號(Hi-control No.1,14-12-14) (台和園藝代理進口)

(4)奧妙肥一號(Osmocote No.1,14-14-14) (台和園藝代理進口)

(5)對照組：不施肥

二、調查項目：

植株假球莖數，栽培介質酸鹼度、導電度、充氣孔隙度、 容器含水量和總體密度(1997 年 5 月調查分析)，由於花卉無土介質的理化性質分析標準尚未建立，故本試驗仍以傳統土壤分析方法為依據(王,1990；黃和王,1994)。

結果

一、栽培介質理化性質分析

比較栽培介質的物理及化學性質列如表二，本試驗栽培介質的酸鹼值(pH)為微酸性至中性，其中水苔約為 4.5，混合介質約為 4.6，浮石為 7.2。各栽培介質的導電度值(EC)均在 0.3-0.4ds/m 間。物理性質中充氣孔隙度和容器含水量皆是以水苔最高，分別為 84.5%及 320%(表一)；總體密度以浮石最高，約為 4.82kg/l，浮石的充氣孔隙度高，為 63.5%，但容氣含水量低，為 23.4%。以泥炭土、蛇木屑、發泡煉石調配的混合介質，其總體密度介於水苔和浮石間，約為 3.04kg/l，充氣孔隙度為 35.0%，容器含水量為 65.3%。

表一、栽培介質物理及化學特性

Table 1. The physical and chemical characters of cultural medium.

Characters Medium	pH	EC(ds/m)	Air-filled porosity(%)	Container capacity(%)	Bulk density (kg/l)
Sphagnum	4.5±0.2 ^x	0.4±0.1	84.5±14.8	320±60.8	1.27±0.4
Peat moss+Tree-fern +Calcined clay	4.6±0.0	0.3±0.0	35.0±4.3	65.3±8.0	3.04±0.2
Pumice	7.2±0.2	0.3±0.0	63.5±6.4	23.4±5.2	4.82±0.6

^x Values are mean ±se.

二、栽培介質及肥料對四季蘭假球莖增殖之影響

連續兩年的試驗結果顯示，四季蘭種植在水苔中，其假球莖增殖數目最多，1996 年時由原來的 2 個增至 5.1 個，1997 年時則為 4.7 個。其次為種植在泥炭土、蛇木屑、發泡煉石的混合介質中者，兩年的結果顯示都是由 2 個增加到 4.4 個。業者慣用的浮石栽培，假球莖增殖數目最少，即增殖速率最低，僅為 3.9 個，介質處理間的差異達顯著水準(表二)。

不同肥料處理，1996 年以四種不同氮磷鉀比例的液體化學肥料處理，另一處理為緩效性有機肥料骨粉，，試驗結果各處理別間差異不顯著(表二)，以台肥五號的表現最佳，假球莖數目增至 5.2 個，其次依序為骨粉、百得肥三號、百得肥二號、百得肥七號，假球莖數目分別為 4.8、4.7、4.6 及 4.4 個，。由於液體肥料澆灌較費時，為達省工栽培目的，1997 年改以緩效性肥料進行試驗，結果顯示以好康多一號處理的效果最佳，假球莖數目增至 5.0 個，其次為骨粉混合大豆粉、奧妙肥一號處理，假球莖數目分別增至 4.8 及 4.6 個，魔肥處理效果稍差，假球莖數目僅 4.4 個，各處理的效果皆較對照組(4.0 個)佳，差異達顯著水準(表二)。栽培介質和肥料的交感作用，在 1996 年的試驗結果差異不顯著，但 1997 年的試驗結果顯示差異顯著，以水苔為栽培介質配合施用台肥五號液體肥料為最好的組合。

表二、栽培介質及肥料對四季蘭植株假球莖增殖之影響

Table 2.The influences of medium on pseudobulbs multiplication of *Cymbidium ensifolium*.

Treatment(1996)	No. of pseudobulbs
Main effects	
Medium	
Sphagnum	5.1b ^x
Peat moss + Tree-fern + Calcined clay	4.4a
Fertelizer	
Bone powder	4.8a
Peter's No.2	4.6a
Peter's No.3	4.7a
Peter's No.7	4.4a

TF No.5	5.2a
Significance	
Medium	* * ^y
Ferterlizer	N.S
Interactions	N.S
Treatment(1997)	No. of pseudubulbs
Main effects	
Medium	
Sphagnum	4.7 b ^x
Peat moss +Tree-fern + Calcined clay	4.4ab
Pumice(control)	3.9 a
Ferterlizer	
Bone powder + Soybean powder	4.8 b
Magamp-K	4.4 ab
Hi-Control No.1	5.0 b
Osmocote No.1	4.6 b
Control(no fertilizer)	4.0 a
Significance	
Medium	* ^y
Ferterlizer	*
Interactions	*

^x Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

^yNS, *,** Not significant at 5% level or significant at 5% and 1%.

討論

一、栽培介質理化性質分析及其對四季蘭假球莖增殖之影響

1996 及 1997 年的栽培介質試驗中，以水苔種植四季蘭，對其假球莖的增殖情形最好（表二），應與其物理性通氣性佳、保水力好有關（表一），水苔約可吸附達本身重量二倍以上的水份，適合根系伸展和保存水分，目前已十分普遍地應用在蝴蝶蘭的栽培上，也是栽培國蘭的好材料。浮石總體密度高，盆栽不易倒伏但搬運時費力，通氣性佳但保水保肥力差，需要經常澆水施肥補充，因此以浮石栽培四季蘭，假球莖的增殖情形差（表二）。泥炭土本身具有良好的陽離子交換能力，保肥力佳，但通氣性稍差，經調配蛇木屑、發泡煉石後，可得到

通氣性、保水保肥力均佳的栽培介質，其總體密度適中，亦不容易發生盆栽倒伏的問題，是良好的栽培介質。

二、肥料對四季蘭假球莖增殖之影響

廖(1995)指出在光強度約 2000~20000 lux 的範圍內，報歲蘭的營養生長隨著光度的提高而較旺盛，即營養芽萌發數目增加，假球莖寬度較大，高光度下(20000 lux)第一代母球莖上潛伏芽萌發成的第二代假球莖，在葉片未完全伸展開，假球莖未完全充實前，已有能力再萌發第三代假球莖，其對繁殖速率的增加很有幫助，但在低光度下(2000 lux)完全沒有第三代假球莖的形成，顯示光度對報歲蘭的營養生長有很重要的影響，且報歲蘭的肥料需求與光強度間有很大的關係，當光強度為中、高光度時(10000~20000 lux)，肥料濃度處理對其營養生長無明顯差異，但若為低光照下(2000 lux)，則高肥處理可減少低光逆境對營養生長的影響。本試驗的栽培場所，平均日照約為 14000 lux，是栽培國蘭的適當環境，且由於 1996 年未設置不施肥的對照組，因此肥料處理對營養生長的影響不大，故在 1996 年的試驗結果，各種肥料處理的差異皆不顯著；栽培介質和肥料的交感作用，在 1996 年的試驗結果差異也不顯著(表二)。依據 Poole 和 Seeley(1978)、Bik 和 Van den Berg(1983)、蔡和黃(1992)等人的報告，氮肥是影響蕙蘭屬植物營養生長的重要因素，在 1997 年的肥料試驗中，除以魔肥處理者其假球莖增殖數目較少外，其餘各處理均較對照組多，且其差異皆達顯著水準，推測可能是因為魔肥的氮含量比例太低，造成其假球莖增殖數目較少。

三、栽培成本分析

a.栽培介質

通氣性好，保水力佳的水苔，是栽培四季蘭的優良植材，其為溫帶地區蘚苔植物經多年沉積之產物，國內目前無生產須仰賴進口，惟數量漸少單價較高，平均每盆需要 20 元(表三)，目前有業者採用大陸進口水苔以降低成本(相差約四倍)，這種水苔的顏色較黑，纖維較短，通氣性相對較差，乾燥時容易形成團狀硬塊，對根系的生長反而不利；若以泥炭土、蛇木屑、發泡煉石等無土介質調配，可將成本降至 6 元左右，是較為經濟可行的方法。

b.肥料

施用緩效性肥料如魔肥、好康多、奧妙肥等，明顯較液體化學肥料所需費用高(表三)，但施用化學液肥者需要每週澆灌，栽培面積大時，十分費工，業者若裝設有自動噴灌設備，較方便好用，可是大面積噴水灌溉，也會浪費掉大量的水和肥料並不經濟。若用骨粉和大豆粉當做追肥施用，四季蘭假球莖的增殖情形良好(表二)，栽培成本約為 3 元/100 盆/月(表三)，經由本試驗的結果顯示，其對四季蘭假球莖增殖效果良好。

表三、栽培成本分析

Table 3. The analysis of cultivation input.

Treatment	Value(NT Dollars/pot)
Medium	

Sphagnum	20
Peat moss+Tree-fern+Calcined clay	6
Pumice	3.5
Fertelizer(100 pots/Month)	
Bone powder	3.5
Peter's No.2	1.6
Peter's No.3	2
Peter's No.7	1.6
TF No.5	1.3
Bone Powder+Soybean Powder	3
Magamp-K	36
Hi-Control No. 1	20
Osmocote No. 1	21.6

栽培介質的選擇，應以經濟方便容易取得為原則，本試驗經由理化性質的分析，可以提供業者在選購和調配混合介質時的參考。除了理化性質的考慮外，經濟成本的考量也要注意，此原則不僅可應用在栽培介質上，也適用肥料的選擇。本試驗結果顯示用水苔來栽培四季蘭，由於其物理及化學性質佳，對四季蘭假球莖的增殖有很大的幫助，但其栽培成本高，業者可自行調配通氣好、保水保肥力佳的混合介質來降低生產成本；施用緩效性肥料較液體化學肥料省工，但進口緩效性肥料，價格高達 100~180 元/公斤，生產成本較高。綜合兩年的試驗得知，氮肥對四季蘭假球莖的生育有重要影響，與前述 Poole 和 Seeley(1978)、Bik 和 Van den Berg(1983)、蔡和黃(1992)等人的試驗結果相似。市面上販售之骨粉和大豆粉廠牌甚多，但其成份多為氮肥和磷肥，只是比例上稍有不同。使用國內生產的骨粉、大豆粉，不定期再以液體化學肥料補充澆灌，亦可獲得良好的效果，並可降低生產成本。

參考文獻

- 1.王博仁 1981 蕙蘭的無菌播種與器官分化 中央研究院植物所專刊第四號 pp.22-30。
- 2.王才義 1990 栽培介質理化性質之測定 興大園藝 15:21-28。
- 3.李岍 1987 花卉之無土栽培 p.18-25 張學琨、許東暉主編 In:花卉生產改進研討會專集 桃園區農業改良場編印。
- 4.李岍 1994 台灣原生蘭之生長與開花生理（下） 興農 303：52-57。
- 5.李岍 1995 蘭科植物 台灣農家要覽農作篇(二) p.665-684 豐年社編印。
- 6.李志仁 1991 報歲蘭與素心蘭之開花與種子無菌發芽之研究 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 pp.158。

- 7.利幸貞 1992 一.素心蘭與四季蘭之無菌播種 二.溫度對四季蘭開花之研究 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 pp.153。
- 8.黃光亮、黃達雄 1988 國內盆栽植物栽培介質及利用 p.29-41 林學正、王昭月主編 花卉生產體系及栽培介質研討會專集 台南區農業改良場編印。
- 9.黃錦河、張武男、林深林 1993 數種本土化介質之物理性與化學性分析 興大園藝 18:73-88。
- 10.黃淑如、王才義 1994 容器栽培介質含稻穀、泥炭土、真珠石、土壤及砂之物理性與化學性 興大園藝 19:81-95。
- 11.蔡宜峰、黃慶祥 1992 報歲蘭品質及生產技術改進之研究 土壤肥料試驗報告 80:205-211。
- 12.廖曼利 1995 一.光度及肥料濃度對報歲蘭營養生長與生殖生長之影響二.培養基成分、光線及溫度對報歲蘭根莖生長與分化之影響 國立台灣大學園藝研究所碩士論文 pp.85。
- 13.小西國義、今西英雄、五井正憲 1988 花卉的開花調節 pp.237-247 養賢堂。
- 14.黑崎陽人 1970 東洋蘭 泰文館 pp.15-47。
- 15.Bik, R. A. and TH. J. M. Van den Berg. 1983. Effect of substract and nitrogen supply on yield and quality of mini-Cymbidium. Acta Hort. 150:289-295.
- 16.Conover, C. A. and R. T. Poole. 1981. Influence of light and fertilizer levels and fertilizer sources on foliage plants maintained under interior environments for one year. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 : 571-574.
- 17.Poole, H. A. and J. G. Seeley. 1977. Effect of artificial light sources, light intensity, water frequency and ferterlization practices on growth of Cattleya, Cymbidium and Phalaenopsis orchids. Amer. Orchid Soc. Bull. 46:923-928.
- 18.Poole, H.A. and J.G. Seeley. 1977. Nitrogen, potassium and magnesium nutrition of three orchid genera. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103:485-488.
- 19.Powell, C. Ll., K.I. Caldwell, R. A. Littler, and I. Warrington. 1988. Effect of temperature regime and nitrogen ferterlizer level on vegetative and reproductive bud development in Cymbidium orchids. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113:552-556.
- 20.Rotor ,G.B. 1952. Daylength and temperature in relation to growth and flowering of orchids. Cornell Univ. Agr. Exp. Bull. 85:3-45.
- 21.Tran-Thanh-Van, M. 1974. Growth and flowering of Cymbidium buds normally inhibited by apical dominance. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99:450-453.