

栽培介質配合蘭菌接種對於嘉德麗亞蘭 出瓶苗之影響

莊育瑞¹⁾ 王才義²⁾

關鍵字：蘭菌、嘉德麗亞蘭、栽培介質

摘要：不同栽培介質配合蘭菌接種六個月後，顯示嘉德麗亞蘭分生出瓶苗以水苔作為出瓶介質配合接種蘭菌 TF 處理，對於植株鮮重、植株乾重、植株高度、葉長、葉寬、根長、根寬、根數、假球莖數目及莖寬皆有促進效果。

前 言

嘉德麗亞蘭為蘭科花卉，原生種約有 65 種並且有許多變種，絕大部分原生於墨西哥和巴西等中南美洲一帶，喜好強光，為著生於高樹上而生長的著生蘭(董, 1980)。蘭科植物幼年期為異營植物，許多種類需要依靠真菌提供碳源才能進入成熟期(Rasmussen *et al.*, 2002)。因此蘭菌在蘭花生長初期扮演著重要角色，對植株的生長速度、器官發生都有影響(Jorgensen, 1995)。

而有關蘭菌運用在嘉德麗亞蘭的相關研究上，僅有丁等人(2002)及林和王(2005)分別以嘉德麗亞蘭為材料接種不同蘭菌後，顯示對於幼苗生長有不同程度的促進作用。

有鑑於目前有關於栽培介質及蘭菌應用在嘉德麗亞蘭栽培上，可供參考文獻有限，因此本研究以栽培介質配合蘭菌接種在嘉德麗亞蘭幼苗生長上進行探討，期望能對栽培上有所助益。

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副教授，通訊作者。

材料及方法

一、試驗材料

(一) 植株材料

嘉德麗亞蘭[(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*]瓶苗來源，以王與楊(1996)方法進行增殖獲得本試驗所需試驗用的分生苗。

(二) 試驗菌株代號及來源

試驗菌株代號 TF 是由台灣風蘭根系中分離獲得，經純化後菌株培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(Potato Dextrose Agar, PDA)上備用。

(三) 栽培介質

使用於本試驗之介質計有樹皮(松樹樹皮，商品編號 4 號)、蛇木屑(2B)、椰纖、水苔。椰纖使用前，先於兩週前反覆浸泡自來水。而水苔(智利進口)在使用之前，以自來水先浸泡半天，隨後將水苔瀝乾並去除雜質。接著全部的栽培介質以高溫 121°C 高壓 1.21Kg/cm² 滅菌 20 分鐘，待冷卻後備用。

二、接種源製備

將脫殼麥粒加水浸漬，使麥粒充分吸水後，加熱將麥粒完全煮熟至透明狀再以自來水沖洗冷卻。分裝於 125ml 三角瓶中，每瓶 20g，最後經 121°C 高壓 1.21Kg/cm² 高壓滅菌 20 分鐘後，置於培養室冷卻備用。隨後接入培養於 PDA 具活性之菌絲塊(直徑 0.9cm)，置於 25±2°C 黑暗下培養一週，作為試驗用之接種源。

三、試驗方法

取嘉德麗亞蘭[(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*]瓶苗，先將根上沾附的培養基洗掉並陰乾，之後以滅過菌不同的栽培介質(水苔、蛇木屑、樹皮、椰纖)，將取出的植株種植於 1.5 吋的塑膠軟盆中。接種菌株為 TF，接種處理則每個栽培介質表面放置 5~6 粒的麥粒接種源，每一處理 3 重複，每重複 17 個植株。沒有接種蘭菌的處理作為對照組。於培養 6 個月後抽樣進行生育調查。調查項目包含：存活率、植株高度、假球莖數、莖寬、葉片數、葉長、葉寬、根數、根長、根寬、鮮重、乾重等。

四、栽培環境

試驗植株之後，置於國立中興大學園藝學系水牆式精密溫室中，於遮陰 50% 的環境下生長，待栽植介質完全乾燥後，在給予澆水，平均溫度為 25±5°C。

五、統計分析

試驗採完全隨機設計(Complete Randomized Design)，所得數據以變方分析(Analysis of Variance)測試顯著性，並進行最小顯著性差異測試(Least Significant Difference Test; LSD)，分析比較各處理之差異。

結 果

以不同栽培介質(樹皮、椰纖、蛇木屑、水苔)配合蘭菌接種對嘉德麗亞蘭[(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*]幼苗進行生育試驗，顯示不同栽培介質並配合蘭菌接種處理，6 個月後對於植株生長之影響，可由(表 1)的結果顯示，不同栽培介質配合蘭菌接種對於植株鮮重、植株乾重、植株高度、假球莖數目及莖寬皆有顯著的促進效果。

表 1. 栽培介質配合蘭菌接種 6 個月後對於嘉德麗亞蘭營養系出瓶苗生育之影響
Table 1. Effects of different medium and orchid mycorrhizal fungi on the growth of [(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*] clone 6 months after inoculation.

Different medium	Survival (%)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Plant height (mm)	No. of pseudobulb	Stem width (mm)
NM ^x						
Bark	100.00a	1.30cd ^y	0.10bc	38.26bc	0.33bc	1.68c
Coir	100.00a	1.62bc	0.11bc	38.84abc	0.17bc	2.05bc
Fern	100.00a	1.20cd	0.09bc	31.91cd	0.00c	2.26abc
Sphagnum	100.00a	0.82d	0.07c	25.34d	0.33bc	1.83bc
M ^w						
Bark	100.00a	2.19ab	0.17a	47.98a	0.5bc	2.40ab
Coir	100.00a	1.92ab	0.17a	47.54ab	0.6ab	2.73a
Fern	100.00a	1.65bc	0.12b	41.54bc	0.4bc	2.34ab
Sphagnum	100.00a	2.33a	0.19a	45.57ab	1.00a	2.71a

^y Means with the same letter within a column are not significant different by LSD test at 5% level.

^x NM: Non-mycorrhizal control.

^w M: Inoculum orchid mycorrhizal fungi.

在葉片數、葉片長、葉片寬度方面，以葉長及葉寬上的差異最大，接種蘭菌處理與未接種處理達到顯著差異。接種蘭菌處理，在葉長方面上以樹皮、椰纖及水苔對葉片生長較佳(表 2)，而葉片寬度及葉片數方面以水苔為介質有顯著促進效果。未接種蘭菌處理者，在葉片數、葉片長、葉片寬度方面明顯比接種蘭菌的處要來的差(表 2)。

表 2. 栽培介質配合蘭菌接種 6 個月後對於嘉德麗亞蘭營養系分生出瓶苗葉片生長之影響
 Table 2. Effects of different medium and orchid mycorrhizal fungi on leaf growth of [(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*] mericlone 6 months after inoculation.

Different medium	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	No. of leaves
NM ^x			
Bark	31.69ab ^y	5.91c	2.67ab
Coir	32.64ab	7.54bc	2.33b
Fern	26.91bc	5.85c	2.67ab
Sphagnum	20.11c	6.08c	2.50b
M ^w			
Bark	40.57a	7.24bc	2.70ab
Coir	39.91a	7.96b	2.90ab
Fern	35.32ab	7.92b	2.80ab
Sphagnum	38.84a	9.91a	3.70a

^y Means with the same letter within a column are not significant different by LSD test at 5% level.

^x NM: Non-mycorrhizal control.

^w M: Inoculum orchid mycorrhizal fungi.

在植株地下部根長、根寬及根數上，4 種供試的栽培介質配合蘭菌接種後，在根長及根數上均有顯著的促進效果(表 3)，尤其是以樹皮及水苔作為出瓶介質時，有顯著的促進根系的發育(表 3、圖 1)。而未接種蘭菌處理，其根系發育則是較差的平均僅有 5~6 條根(表 3)。

試驗中 4 種供試的栽培介質給予水分逆境處理時，由(圖 1)中可很清楚的看出，當幼苗沒有接種蘭菌處於在水份逆境下時，其植株生長發育會受到抑制，植株較矮小、根長、根寬、根數、株高、鮮重等，生長勢差。接種蘭菌後則顯著的促進根系及地上部的發育。

試驗期間亦觀察到，接種蘭菌後，在以水苔為介質時可觀察到介質腐化的情形(圖 3.B)。此外，逢機抽樣植株選取其根段進行切片染色觀察，可發現蘭菌可於嘉德麗亞蘭根部中形成菌絲團(圖 2.A、圖 2.B、圖 2.C)，並且菌絲團間會相互連接(圖 2.D)，共生狀況良好。

表 3. 栽培介質配合蘭菌接種 6 個月後對於嘉德麗亞蘭營養系分生出瓶苗根系生長之影響
 Table 3. Effects of different medium and orchid mycorrhizal fungi on root growth of [(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*] mericlone 6 months after inoculation.

Different medium	Root length (mm)	Root width (mm)	No. of roots
NM ^x			
Bark	36.64c	2.26ab	6.67abc
Coir	38.46c	2.18b	6.17bc
Fern	36.50c	2.30ab	5.00c
Sphagnum	36.60c	2.17b	5.17c
M ^w			
Bark	55.97a	2.46ab	8.50a
Coir	41.50bc	2.62a	7.10abc
Fern	41.31bc	2.47ab	7.50ab
Sphagnum	51.08ab	2.53ab	8.60a

^y Means with the same letter within a column are not significant different by LSD test at 5% level.

^x NM: Non-mycorrhizal control.

^w M: Inoculum orchid mycorrhizal fungi.

討 論

接種蘭菌對於蘭科植物幼苗生長具有促進效果的研究，已在綬草(Zelmer & Curragh, 1997)、玉鳳蘭(Takahashi *et al.*, 2005)、石斛蘭(林, 2002)等多種蘭花種類中被證實。然而有關於栽培介質對於嘉德麗亞蘭生長影響的報告有限。Poole 和 Sheehan (1977)認為泥炭土與珍珠石以適當比例混合後適合嘉德麗亞蘭生長，其保水、保肥性佳。金等(2005)研究則指出以 30%椰纖維+70%碎磚屑是嘉德麗亞蘭理想的盆栽介質。Xun 和 Ichihashi(2001)以水苔、樹皮、椰纖塊、岩棉為介質栽植蝴蝶蘭，經 21 個月分析莖葉和根重結果顯示，以水苔處理者生長最佳。

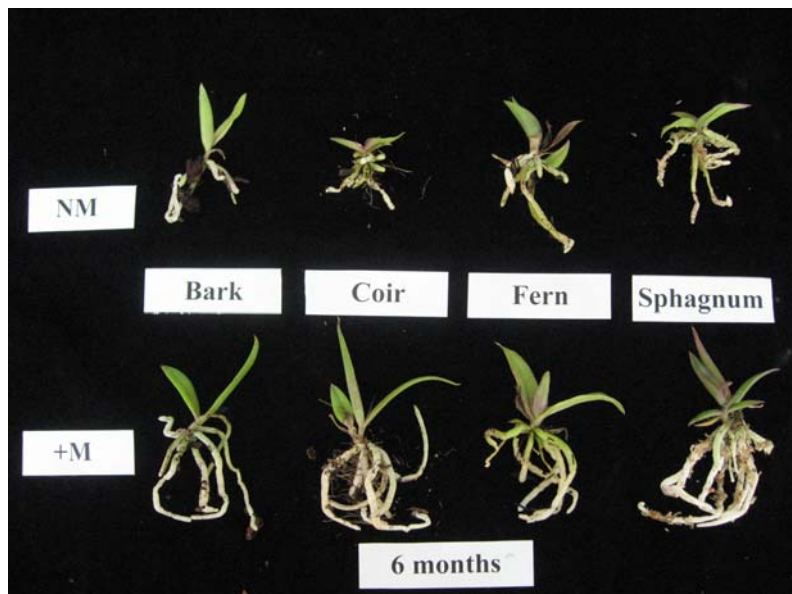


圖 1. 不同栽培介質及配合蘭共生菌接種 6 個月後對嘉德利亞蘭幼苗生育之影響。由左至右為樹皮、椰纖、蛇木屑、水苔(上)處理；NM 為沒有接菌對照組(上)；+M 為接菌處理(下)。

Fig. 1. Effect of different culture medium and orchid mycorrhizal fungus on the growth of (*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua* seedlings after 6 months of inoculation. Left to right were Bark, Coir, Fern, Sphagnum treatment; NM, were non-mycorrhizal control (up); +M, were inoculation orchid mycorrhizal fungi (down).

本試驗以不同栽培介質(樹皮、椰纖、蛇木屑、水苔)配合接種蘭菌對嘉德麗亞蘭 [(*Brassavola nodosa* × *Cattleya aurantiaca*) × *Sophranitis cernua*] 幼苗進行生育探討，結果(表 1、表 2、表 3)顯示給予乾旱逆境的處理時，四種供試的栽培介質中，在未接種蘭菌處理時，以椰纖為栽植介質時對於幼苗生長發育最佳，其次為樹皮與蛇木屑，而最差的則是以水苔為介質。造成此結果的原因可能是栽培介質性質差異所造成的，試驗中觀察到給予乾旱逆境的處理時，當給水後由於水苔處於非常乾燥的條件下吸水不易，往往僅有表面溼透而已。因此缺水造成植株生長發育上的停滯(圖 1)。

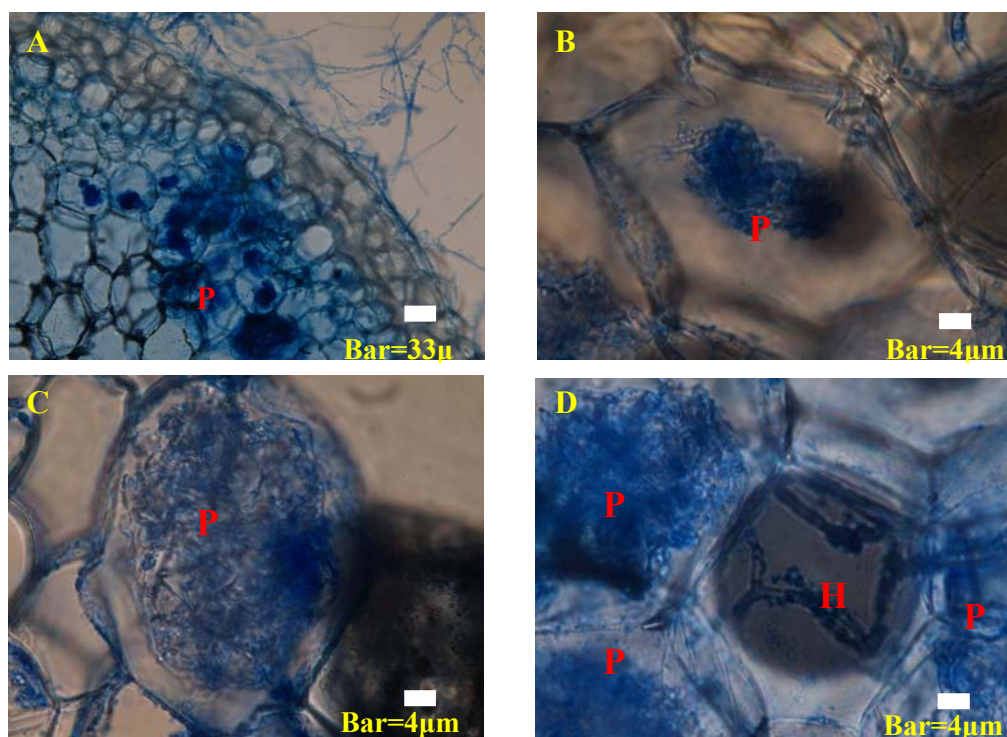


圖 2. 蘭菌於嘉德麗亞蘭分生苗根部皮層形成菌絲團的情形

A、菌絲穿越細胞壁感染其他的皮層細胞。

B、於皮層細胞中形成菌絲團(P:菌絲團)。

C、菌絲團構造(P:菌絲團)。

D、菌絲團間以菌絲相互連接(H:菌絲)。

Fig. 2. The orchid mycorrhizal fungi forming peloton in cortex of *Cattleya* root as observed by light microscopy.

A. Cross section of orchid mycorrhizal fungi infected root with dyed.

B. Well developed pelotons in the cortex cells of root. (P: pelotons).

C. Peloton structure of orchid mycorrhizal fungi.

D. Join each other with the hypha among the pelotons.

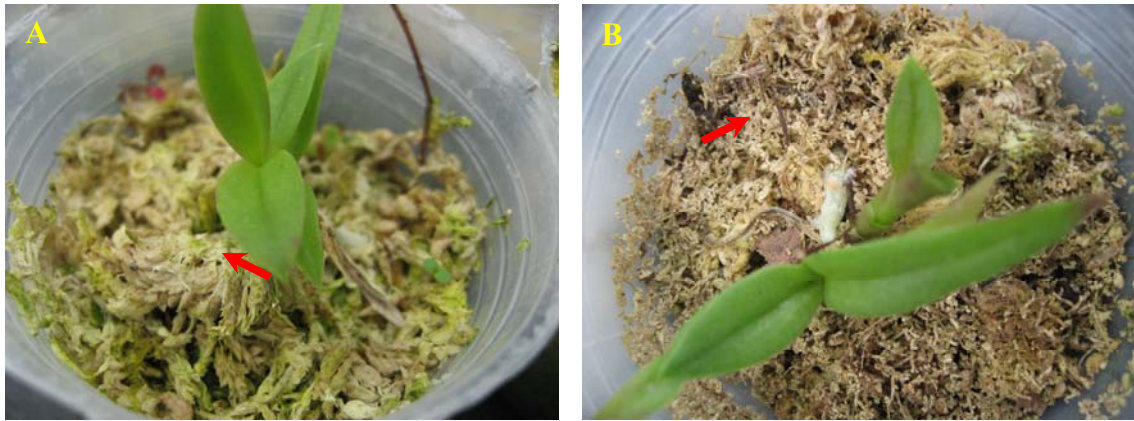


圖 3. 接種蘭菌後對栽培介質之影響。

A. 未接種蘭菌介質構造完整。(箭頭處：水苔介質構造完整)。

B. 接種蘭菌後介質呈現腐化情形。(箭頭處：介質腐化)。

Fig. 3. Effect of the medium of orchid mycorrhizal fungus after inoculation.

A. Medium state without inoculate the fungus.

(Arrow: Sphagnum moss medium structure is intact.).

B. Effects of inoculate fungus with liquid of fungus on the culture medium.

(Arrow: The medium is decay)

學者 Rave 等人(1997)曾指出植物不論是否與真菌共生，對在適宜環境中生長的植株之淨同化速率並沒有明顯影響。在乾旱、高溫逆境下之植株，同化作用會因逆境受到抑制，使植物總生物量累積較少，然而與內生真菌共生之植株，生長情形與生理特性會因真菌作用而具有優勢。因此與真菌共生之植株和未接種植株間的同化累積量差異，需經長期逆境才能反映在總生物量上，此與本試驗結果相似(表 1)。此外，蘭花菌根也具外部延伸的菌絲延伸到土壤中，除了可吸收無機的養分外，還可藉由行腐生的方式分解土壤中的纖維素來獲得碳源，再將碳源運移到植體中或與自然界中具有自營能力的植物(如柳樹、歐洲白樺、柱松)再形成菌根，進而造成三方共生的情形(Mckendrick, 2000; Takahiro *et al.*, 2008)，因此只要蘭菌這相連接管道不中斷，蘭科植物即可獲得源源不絕的碳源，以提供補充植株生長時所需的養分。

不同栽培介質試驗配合蘭菌接種後於乾旱逆境下時，顯示四種栽植介質中，以水苔為栽植介質時對於幼苗生長發育最佳，其次為樹皮與椰纖，而最差的則是以蛇木屑為介質者。此與對照組結果相反，顯示接種蘭菌能增加水分、礦物元素及養份的吸收、並提高植株在逆境下的抵抗能力(Hadley & Pegg, 1989; Peterson & Currah, 1990; Yoder *et al.*, 2000)。因此，出瓶苗配合蘭菌接種對於嘉德麗亞蘭幼苗生長發育具有促進效果。

影響嘉德麗亞蘭出瓶苗生長發育的因子有很多，除了不同蘭菌菌株以外，還包含許多環境因子，如光線、溫度、養分及水分供給等都會影響，蘭菌與蘭科植物間的作用，因此未來有必要針對相關的影響因子，進行更進一步的探討及釐清其與蘭菌間的相互作用關係。

野生蘭科植物，尤其是著生蘭類，自然狀態下常著生於高樹上而生，因此經常處於水分逆境的環境下，所以在其根系中常可發現有蘭菌的存在。所以，人工栽培著生蘭運用蘭菌時，適時的給予水分逆境，將有助於促進幼苗生長發育。

參 考 文 獻

- 丁暉、韓素芬、王光萍、黃敏仁、馮瑩。2002。卡特蘭與絲核菌共培養體系的建立及卡特蘭菌根顯微結構的研究。菌物系統。21(3): 425-429。
- 王亦菲、楊竹平。1996。蝴蝶蘭和嘉德利亞蘭的離體快速繁殖。上海農業學報。12(4): 59-62。
- 林佑東、王才義。2005。蘭共生菌對嘉德麗亞蘭出瓶分生苗生長之影響。興大園藝。30(4): 53-64。
- 林秋芬。2002。蘭菌對石斛蘭種子發芽與幼苗生長之影響。國立中興大學園藝學研究所碩士論文。78pp。
- 金陳斌、范凱峰、侯櫻、羅震傳。2005。卡特蘭盆栽基質篩選初試。上海交通大學學報。23(4): 430-434。
- 董新堂。1980。新養蘭學(三)。p.65-68。五洲彩色製版有限公司。台灣。臺北。
- Hadley, G. and G. F. Pegg. 1989. Host-fungus relationships in orchid mycorrhizal systems. p.57-71. In: Morden Methods in Orchid Conservation. H. W. Pritchard (ed.). Cambridge University Press. New York.
- Jorgensen, B. I. 1995. Hardy orchids: symbiotic in vitro propagation and cultivation. Acta Hort. 393: 165-172.
- McKendrick, S. L., J. R. Leake, and D. J. Read. 2000. Symbiotic germination and development of myco-heterotrophic plants in nature : Transfer of carbon from ectomycorrhizal *Salix repens* and *Betula pendula* to the orchid *Corallorhiza trifida* through shared hyphal connections. New phytol. 145: 539-548.
- Peterson, R. L. and R. S. Currah. 1990. Synthesis of mycorrhizae between protocorms of *Goodyera repens* (Orchidaceae) and *Ceratobasidium cereale*. Can. J. Bot. 68: 1117 -1125.
- Poole, H. A. and T. J. Sheehan. 1977. Effect of media and supplementary micro element fertilization of growth and chemical composition of *Cattleya*. Amer. Orchid Soc. Bull. 46: 155-160.

- Rasmussen, H. T. 2002. Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. *Plant Soil*. 244: 149-163
- Ravel, C., C. Courty, A. Coudret, and G. Charmet. 1997. Beneficial effects of *Neotyphodium lolii* on the growth and water status in perennial ryegrass cultivated under nitrogen deficiency or drought stress. *Agronomie*.17: 173-181.
- Takahashi, K., I. Ogiwara, and N. Hakoda. 2000. Seed germination of *Habenaria (pecteilis) radiata* (Orchidaceae: Orchideae) *in vitro*. *Lindleyana*. 15: 59–63.
- Takahiro, Y., M. Yamato, A. Suzuki, and K., Iwase. 2008. Ceratobasidiaceae mycorrhizal fungi isolated from nonphotosynthetic orchid *Chamaegastrodia sikokiana*. *Mycorrhiza*. 18: 97–101.
- Xun, J. and S. Ichihashi. 2001. Studies on *Phalaenopsis* growth and nutrient absorption in different potting material. *Proceeding of APOC7*. p.216-217. Nagoya, Japan.
- Yoder, J. A., L. W. Zettler, and S. L. Stewart. 2000. Water requirements of terrestrial and epiphytic orchid seeds and seedlings, and evidence for water uptake by means of mycotrophy. *Plant. Sci*. 156: 145-150.
- Zelmer, C. D. and R. S. Currah, 1997. Symbiotic germination of *Spiranthes lacera* (Orchidaceae) with a naturally occurring endophyte. *Lindleyana*. 12: 142-148.

Effects of Different Medium and Orchid Mycorrhizal Fungi on the Growth of *Cattleya*.

Yu-Jui Chuang¹⁾ Tsai-Yih Wang²⁾

Key words : orchid mycorrhiza, *Cattleya*, culture medium

Summary

Cattleya Hybrid mericlones were inoculated with orchid mycorrhiza fungus and coordination different medium as the medium for 6 months. The results showed that the growth of fresh weight, dry weight, leaf length, leaf width, number of leaves, plant height, number of roots, root length, root width, number of pseudobulb, stem width of mericlones inoculated with orchid mycorrhiza fungus were significantly enhanced. On the whole inoculated with orchid mycorrhiza fungus and coordination sphagnum as the medium treatment was the best in the growth of *Cattleya*.

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

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

