

## 葉面補充鐵、鉬對文心蘭 *Oncidium* 'Gower Ramsey' 生長之影響

吳省寬<sup>1)</sup> 林瑞松<sup>2)</sup>

關鍵字：文心蘭、鉬、生長、葉綠素

**摘要：**文心蘭 *Oncidium* 'Gower Ramsey' 的植株，經葉面噴施螯合鐵(Fe-EDTA)及鉬酸(H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>)後，Fe-EDTA 處理組植株假球莖的鮮乾重變化皆以 1 g/L Fe-EDTA 處理下有較高的累積量，且隨施用濃度提升生物量累積有下降的情況，假球莖的長、寬及厚度上則隨施用濃度增加而有減少累積的趨勢。H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 處理組假球莖的鮮乾重以 0.2 g/L H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 累積較高，而假球莖長、寬、厚度是以 0.05 g/L H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 處理表現較佳。經葉面噴施螯合鐵(Fe-EDTA)及鉬酸(H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>)後，植株葉片葉綠素含量皆有增加的情形，經栽培 9 個月後，Fe-EDTA、H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 各處理組上位葉分別以 1 g/L Fe-EDTA 及 0.2 g/L H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 有較高的葉綠素含量。

### 前 言

文心蘭(*Oncidium* spp.)為複莖性蘭花，花朵唇瓣特別發達宛如飛舞中的女郎，因而有跳舞的女郎之稱(Dressler,1990)。文心蘭'Gower Ramsey'因花莖細長、分枝性佳、小花數多、瓶插壽命長等特性，因而成為高經濟價值的切花，廣受國內外消費者喜愛。大部分的文心蘭都具有假球莖，故較耐旱(Dressler, 1990; Karasawa, 1989)；文心蘭的假球莖是由莖軸單節伸長肥大而得，在腫大開始前的 4-5 個腋芽是高度分化的。通常由最靠近假球莖的腋芽先發育形成花芽，花芽發育成熟後，下方的腋芽才發展成為新莖(Hew and Yong, 1994; Tanaka *et al.*, 1986; 徐, 1997; 張, 1996)。文心蘭開花品質與假球莖球數有明顯的相關性，因為植株本身所積貯之碳水化合物及水分会隨著假球莖的數量增加而提高，因此在一般種植上都建議至少留 2 個假球莖為佳，以提供較多養分供應開花所需(Hew and Yong, 1994)。假球莖發育期間礦物營養的有效累積，亦成為隨後花序與新芽形成的重要來源。

---

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。

台灣文心蘭主要花期集中於 9~11 月，次產期為 5~6 月，但因產期過於集中導致產期生產過盛，冬季切花產量不足且外銷之到貨品質不穩定。因此，改善生產上供需平衡及提高切花品質為重要課題。

因此，本研究以目前台灣文心蘭主要切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 為實驗材料，探討施用栽培液配合葉面噴施螯合鐵(Fe-EDTA)及鉬酸( $H_2MoO_4$ )，對文心蘭花芽抽出後之營養芽生理調控與促進側出營養芽之花期調節之可行性。

## 材料與方法

### (一) 植物材料

以目前台灣文心蘭主要切花品種 'Gower Ramsey' 帶有兩個成熟之假球莖及一個芽之植株，種植至 2009 年 9 月後則帶有三個成熟之假球莖且已有抽出花莖之植株為試驗材料。試驗則於台中縣霧峰鄉之中興大學園藝試驗場網室中進行。以綠海綿(OASIS® Floral Foam, 23×11×8, Smithersoasis, Korea) 為栽培介質，種植於 18 公分黑色軟盆中再放置於 W 槽中(120×56×38，詠順保麗龍，台灣)。病蟲害管理視實際需要而行之。養液處理則採用人工澆施方式，每周澆灌養液一次，每次每株澆施 150 ml。其餘則依天候狀況用清水澆灌。

### (二) 試驗方法

選取帶有三個成熟之假球莖且花梗抽出達 5~8 公分的文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 開花株為供試驗植株；栽培液經調整養液中鈣離子( $Ca^{2+}$ )濃度為 300 ppm 與氮肥型態使養液中  $NO_3^-:NH_4^+=6:1$  (許, 2002)，磷肥濃度為 160 ppm (游, 2009)，並調整養液 pH 值為 6.0 後施用。植株以螯合鐵(Ethylenediaminetetracetic acid iron(III) sodium salt, Fe-EDTA) 1、2、3、4 g/L 及鉬酸( $H_2MoO_4$ ) 0.05、0.1、0.15、0.2 g/L，每週葉面噴施，對照組則只施用養液。其餘則依天候狀況用清水澆灌。待芽體能順利生長後進行外觀調查、葉綠素分析，芽體形成假球莖後開始生長調查。每次進行破壞性調查為 4 重複，每重複一株。

### (三) 分析與調查方法

1. 植株生育調查：在植株進入假球莖期後採收進行調查，包括葉片及假球莖長、寬、厚、假球莖、葉片、根部鮮、乾重及葉、假球莖與根的乾物重比率。
2. 根部活性：依據 Steponkus and Lanphear (1967) 之方法，將採收回來的假球莖取根尖 2-3 cm 部份精稱到 0.1 g 置於 TTC 液(0.6% triphenyl tetrazolium chloride、0.05 mM  $Na_2HPO_4$ -M  $KH_2PO_4$  buffer pH 7.4)中，於室溫下黑暗處理 17 小時。然後將根部以蒸餾水沖洗並將水分吸乾，放入試管中，加入 20 ml 95% 酒精後置於 78°C 恆溫水浴槽中震盪 20 分鐘，冷卻後再用 95% 酒精定量至 20 ml。利用分光光度計測定在 480 nm 波長下之吸光值。

3. 葉綠素含量：將採收回來的葉片取 0.1 g 葉並切細碎，以丙酮和甲醇之混合藥劑(丙酮：甲醇=80:20) 10 ml 在黑暗中浸泡 24 小時後完全萃取葉綠素，使用光電比色計(Hitachi, U-2001)測定於 645、652 及 663 nm 之吸光值。

## 結 果

### 一、葉面噴施螯合鐵對文心蘭植株生育之影響

文心蘭切花品種 *Onc. 'Gower Ramsey'* 經 Fe-EDTA (1、2、3、4 g/L) 葉面噴施後，假球莖外觀上，Fe-EDTA 處理中，隨著濃度的增加於長、寬、厚度方面有減少的趨勢。在假球莖鮮重方面，除 1 g/L 外，其餘處理隨著濃度增加鮮乾重有下降趨勢。在含水量方面，各處理間無顯著差異(表 1)。

表 1. 葉面噴施螯合鐵 8 個月後對文心蘭 '*Gower Ramsey*' 假球莖生育之影響

Table 1. Effect of foliar spray with ferrous on pseudobulb growth of *Oncidium 'Gower Ramsey'* cultured after 8 months.

Fe-EDTA (g/L)	Length (cm)	Width (cm)	Thickness (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
Ck	9.3 a <sup>z</sup>	5.2 a	3.1 a	63.6 ab	3.4 ab	94.6 a
1	8.7 ab	5.1 a	3.0 ab	67.0 a	4.2 a	93.7 a
2	8.6 ab	5.2 a	2.9 ab	56.5 abc	3.3 ab	94.3 a
3	8.2 b	4.7 ab	2.8 ab	44.0 bc	2.5 ab	94.2 a
4	7.1 c	4.4 b	2.7 b	37.6 c	2.6 b	93.2 a

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at  $P \leq 0.05$ .

測量其葉綠素含量及其根部活性，結果顯示經 Fe-EDTA (1、2、3、4 g/L) 葉面噴施 8 個月後，L1 以 3 g/L 有較高的葉片葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，L2 及 L4 則是以 1 g/L 有較高的葉片葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，L3 則以 4 g/L 有較高的葉片葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，在上、下位葉的葉綠素含量方面，添加鐵可有效提高植

株體內葉綠素含量(表 2)。經 Fe-EDTA (1、2、3、4 g/L)葉面噴施 9 個月後，上位葉(L1、L2)以 1 g/L 葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，而下位葉(L3、L4)則以 4 g/L 有較高的葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，同樣地，上、下位葉的葉綠素含量方面，添加鐵可有效提高植株體內葉綠素含量(表 3)。

根部活性方面，於栽培 8 個月後取樣調查，經 Fe-EDTA (1、2、3、4 g/L)葉面噴施 8 個月後，以 4 g/L 處理下根部活性較佳為 1.48 O.D /g，次之為對照組的 1.46 O.D /g， 1 g/L 根部活性較差為 0.68 O.D /g(圖 1)。

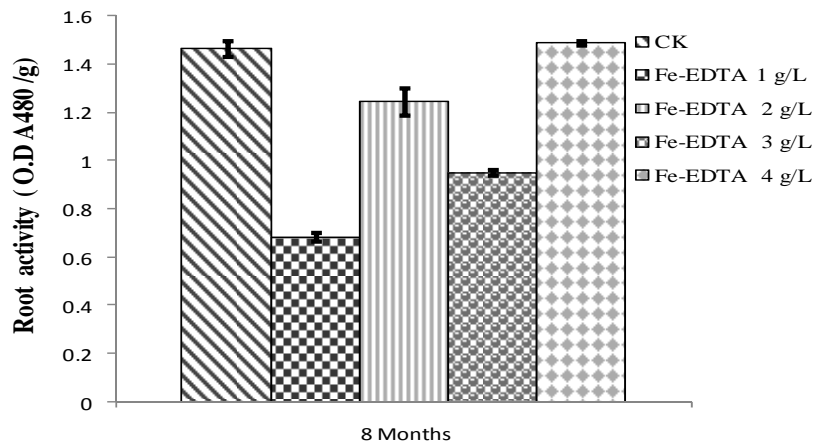


圖 1. 葉面噴施螯合鐵 8 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 根部活性之影響

Fig. 1. Effect of foliar spray with ferrous on root activity of *oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 8 months.

## 二、葉面噴施鉬酸對文心蘭植株生育之影響

文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 經  $H_2MoO_4$  (0.05、0.1、0.15、0.2 g/L) 葉面噴施後，假球莖長度、寬度及厚度皆以 0.05 g/L 處理有較佳的表現，乾鮮重則是以 0.2 g/L 有較高的累積量，含水量為 93.9%~94.6% (表 4)。

表 2. 葉面噴施螯合鐵 8 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 葉片內葉綠素含量之影響

Table 2. Effect of foliar spray with ferrous on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll content of *Oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 8 months.

Leaf bearing	L1			L2			L3			L4		
	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl
Fe-EDTA (g/L)	(mg/g)											
Ck	0.45 c <sup>z</sup>	0.10 b	0.69 c	0.49 b	0.11 b	0.75 b	0.42 c <sup>z</sup>	0.09 c	0.65 c	0.35 b	0.09 ab	0.57 b
1	0.93 a	0.19 a	1.42 a	0.87 a	0.18 a	1.33 a	0.73 ab	0.15 b	1.11 ab	0.69 a	0.14 a	1.04 a
2	0.50 bc	0.10 b	0.76 bc	0.51 ab	0.11 ab	0.78 ab	0.55 bc	0.12 bc	0.84 bc	0.48 ab	0.10 ab	0.72 ab
3	0.95 a	0.20 a	1.45 a	0.69 ab	0.15 ab	1.06 ab	0.71 b	0.15 b	1.08 b	0.56 ab	0.12 ab	0.86 ab
4	0.74 ab	0.16 a	1.13 ab	0.69 ab	0.15 ab	1.05 ab	0.92 a	0.19 a	1.40 a	0.30 b	0.06 b	0.45 b

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at P ≤ 0.05.

Note: L1&amp;L2: upper leaf; L3&amp;L4: leaf-bearing.

表 3. 葉面噴施螯合鐵 9 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 葉片內葉綠素含量之影響

Table 3. Effect of foliar spray with ferrous on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll content of *Oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 9 months.

Leaf bearing	L1			L2			L3			L4		
	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl
Fe-EDTA (g/L)	(mg/g)											
Ck	0.45 c <sup>z</sup>	0.10 b	0.69 c	0.49 b	0.11 b	0.75 b	0.42 c <sup>z</sup>	0.09 c	0.65 c	0.35 b	0.09 ab	0.57 b
1	0.93 a	0.19 a	1.42 a	0.87 a	0.18 a	1.33 a	0.73 ab	0.15 b	1.11 ab	0.69 a	0.14 a	1.04 a
2	0.50 bc	0.10 b	0.76 bc	0.51 ab	0.11 ab	0.78 ab	0.55 bc	0.12 bc	0.84 bc	0.48 ab	0.10 ab	0.72 ab
3	0.95 a	0.20 a	1.45 a	0.69 ab	0.15 ab	1.06 ab	0.71 b	0.15 b	1.08 b	0.56 ab	0.12 ab	0.86 ab
4	0.74 ab	0.16 a	1.13 ab	0.69 ab	0.15 ab	1.05 ab	0.92 a	0.19 a	1.40 a	0.30 b	0.06 b	0.45 b

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at P ≤ 0.05.

Note: L1&L2: upper leaf; L3&L4: leaf-bearing.

表 4. 葉面噴施鉬酸 8 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 假球莖生育之影響

Table 4. Effect of foliar spray with molybdic acid on pseudobulb growth of *Oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 8 months.

H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> (g/L)	Length (cm)	Width (cm)	Thickness (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
Ck	9.3 ab <sup>z</sup>	5.2 a	3.1 a	63.6 bc	3.4 b	94.6 a
0.05	9.8 a	5.4 a	3.1 a	77.6 ab	4.7 a	93.9 a
0.1	8.0 c	4.3 b	2.5 b	60.8 c	3.3 b	94.6 a
0.15	8.8 bc	4.8 ab	2.9 ab	65.6 bc	4.0 ab	93.8 a
0.2	8.7 bc	5.0 a	3.0 a	82.5 a	4.9 a	94.1 a

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at  $P \leq 0.05$ .

測量其葉綠素含量及其根部活性，結果顯示經 H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> (0.05、0.1、0.15、0.2 g/L) 葉面噴施 8 個月後，L1 於 0.2 g/L 處理下葉片有較高的葉綠素 a、b 與總葉綠素含量，L2 於 0.15 g/L 處理下有較高的葉綠素 a、b 及總葉綠素含量，下位葉片(L3、L4)皆以 0.1 g/L 處理下有較高的葉綠素 a 含量，葉綠素 b 則以 0.15 g/L 含量較高，總葉綠素含量於 L3 及 L4 分別為 0.15 g/L 與 0.1 g/L 含量較高。各處理間葉綠素含量皆以上位葉片高於下位葉片(表 5)。經 H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> (0.05、0.1、0.15、0.2 g/L) 葉面噴施 9 個月後，上位葉(L1、L2)以 0.2 g/L 處理下葉綠素 a、b 與總葉綠素含量較高，L3、L4 分別是以 0.1 及 0.2 g/L 處理下有較高的葉綠素 a、b 與總葉綠素含量，各處理間葉綠素含量同樣皆以上位葉片高於下位葉片(表 6)。

測量其根部活性，結果顯示經 H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> (0.05、0.1、0.15、0.2 g/L) 葉面噴施 8 個月後，以 0.2g/L 處理下有較高的根部活性為 2.01 O.D/g，其次為 0.15 g/L 之處理 1.88 O.D/g，以 0.1 g/L 處理其根部活性最差(圖 2)。

表 5. 葉面噴施鉬酸 8 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 葉片內葉綠素含量之影響  
 Table 5. Effect of foliar spray with molybdc acid on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll content of *Oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 8 months .

Leaf bearing	L1			L2			L3			L4		
	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl
H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> (g/L)	(mg/g)			(mg/g)			(mg/g)			(mg/g)		
Ck	0.45 b <sup>z</sup>	0.10 b	0.69 b	0.49 a	0.11 a	0.75 a	0.42 a <sup>z</sup>	0.09 a	0.65 a	0.35 a	0.09 a	0.57 b
0.05	0.66 ab	0.15 ab	0.82 ab	0.60 a	0.14 a	0.94 a	0.41 a	0.09 a	0.65 a	0.50 a	0.11 a	0.77 ab
0.1	0.73 ab	0.16 ab	1.13 a	0.61 a	0.13 a	0.94 a	0.64 a	0.13 a	0.92 a	0.66 a	0.15 a	1.02 a
0.15	0.75 a	0.18 a	1.19 a	0.76 a	0.18 a	1.20 a	0.62 a	0.14 a	0.97 a	0.37 a	0.16 a	0.84 ab
0.2	0.78 a	0.18 a	1.24 a	0.65 a	0.15 a	1.02 a	0.61 a	0.14 a	0.95 a	0.59 a	0.13 a	0.91 ab

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at P ≤ 0.05.

Note: L1&L2: upper leaf; L3&L4: leaf-bearing.



表 6. 葉面噴施鉬酸 9 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 葉片內葉綠素含量之影響  
 Table 6. Effect of foliar spray with molybdc acid on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll content of *Oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 9 months.

Leaf bearing H <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> (g/L)	L1			L2			L3			L4		
	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl	Chl a	Chl b	Total Chl
	(mg/g)			(mg/g)			(mg/g)			(mg/g)		
Ck	0.88 b <sup>z</sup>	0.18 b	1.35 b	0.86 a	0.18 a	1.32 a	0.76 a <sup>z</sup>	0.10 a	1.17 a	0.66 a	0.15 a	1.02 a
0.05	0.94 ab	0.21 b	1.46 ab	0.87 a	0.19 a	1.36 a	0.77 a	0.17 a	1.21 a	0.58 a	0.13 a	0.91 a
0.1	0.97 ab	0.22 ab	1.53 ab	0.93 a	0.21 a	1.46 a	0.80 a	0.18 a	1.27 a	0.62 a	0.14 a	0.98 a
0.15	0.79 b	0.17 b	1.24 b	0.84 a	0.18 a	1.31 a	0.54 a	0.12 a	0.86 a	0.48 a	0.11 a	0.76 a
0.2	1.15 a	0.26 a	1.81 a	0.95 a	0.21 a	1.50 a	0.79 a	0.18 a	1.25 a	0.69 a	0.16 a	1.10 a

<sup>z</sup>: Mean separation within each columns by LSD test at P ≤ 0.05.

Note: L1&L2: upper leaf; L3&L4: leaf-bearing.

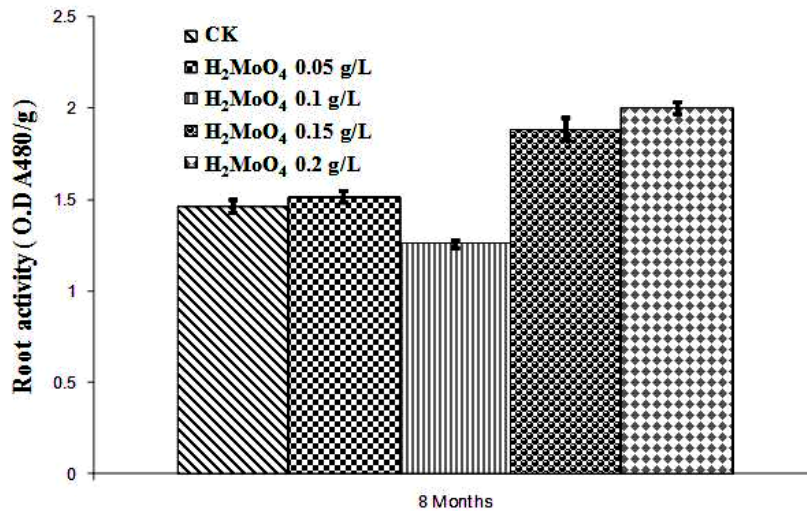


圖 2. 葉面噴施鉬酸 8 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 根部活性之影響

Fig. 2. Effect of foliar spray with molybdic acid on root activity of *oncidium* 'Gower Ramsey' cultured after 8 months.

## 討 論

文心蘭 *Onc.* 'Gower Ramsey' 植株葉面噴施螯合鐵後，植株假球莖的鮮乾重變化皆以 1 g/L 處理下有較高的累積量，且隨濃度提升使生物量的累積有下降的情況，假球莖的長、寬及厚度上則呈現不同的結果(表 1)。Kampfenkel *et al.* (1995) 及 Dobermann and Fairhurst (2000) 指出過量的鐵會導致葉片出現褐色斑點，葉片變窄，而 Nenova (2009) 也指出過量的鐵會減少豌豆地上部與地下部生長及生物量的累積。分析上位葉及下位葉片中的葉綠素含量可以發現，經不同濃度的鐵葉面噴施後，上位葉片與下位葉片的葉綠素含量皆有增加的現象，栽培 9 個月後上位葉片以 1 g/L 處理下較高，下位葉則是以 4 g/L 含量較高(表 2；表 3)。Nenova (2009) 指出豌豆增加鐵的施用濃度是有助於增加葉綠素的含量與葉綠素 a、b 的比例改變之結果相符，而 Chatterjee (2006) 指出馬鈴薯鐵施用過多或缺乏皆會降低葉綠素的含量。雖然鐵不像鎂為葉綠素的中心原子，不直接參與葉綠素的生合成，但葉綠素生合成需鐵與相關酵素參與(Marschner, 1995)。本試驗中上位葉及下位葉高濃度的鐵雖可增加葉綠素含量，但文心蘭上位葉主要為供應植株生長發育的養分來源，所以上位葉片葉綠素則是以 1 g/L 處理含量較高，因此葉片中葉綠素的含量多寡與鐵的供應有關。

文心蘭 *Onc.* 'Gower Ramsey' 植株葉面噴施鉬酸後，假球莖鮮乾重的生物量皆以 0.2 g/L 有較高的生物量累積，假球莖的長、寬及厚度上呈現不同的結果(表 4)。植株葉片的葉綠素含量變化可以發現上位葉以 0.2 g/L 處理下有較佳的葉綠素含量的表現，且上位葉又比

下位葉含量來的高(表 5；表 6)。Weng *et al.* (2009)研究指出增加鉬的施用可以增加植株葉綠體的數量同時也增加膜層的穩定性，也可以增加葉綠體中葉綠餅及層片的密度，但高濃度施用可能會造成葉綠體的損害。Ndakidemi and Bambara (2009)研究也指出鉬於葉綠素合成中扮演重要的角色，也可增進葉片葉綠素的含量。因此添加鉬酸有助於增加文心蘭 *Onc. 'Gower Ramsey'* 葉片的葉綠素含量，但對葉綠體是否造成損傷有待更進一步的研究。

### 參 考 文 獻

- 許榮華。2002。激動素及鈣肥處理對文心蘭生育及開花品質之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。106pp。
- 侯德瑩。2007。磷肥對文心蘭之生長與花序品質的影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。114pp。
- 徐懷恩。1997。不同光照、氨態氮源肥料及花莖修剪對文心蘭開花之影響。國立中興大學園藝研究所碩士論文。131pp。
- 張允瓊。1996。溫度、光度及肥料濃度對文心蘭生長與開花之影響。國立台灣大學園藝研究所碩士論文。99pp。
- 游婷媛。2009。暗期中斷處理與磷肥濃度對文心蘭生長與花之影響。國立中興大學園藝學系碩士論文。台中。84pp。
- Chatterjee, C., R. Gopal, and B. K. Dube. 2006. Impact of iron stress on biomass, yield, metabolism and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.) *Sci. Hortic.* 108:1–6.
- Dressler, R. L. 1990. *The orchids: natural history and classification*. Harvard University Press paperback edition. U.S.A.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst .2000. Rice. Nutrient disorders and nutrient management. In: Handbook series. Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute. p191.
- Hew, C. S. and J. W. H. Yong. 1994. Growth and photosynthesis of *Oncidium 'Goldiana'*. *J. Hort. Sci.* 69:809- 819.
- Karasawa, K. 1989. *Oncidium and Odontoglossums*. Orchid Atlas vol. 7 Published by Orchid Atlas publishing Society, Tokyo, Japan.
- Kampfenkel, K., M. V. Montagu, and D. Inze. 1995. Effects of iron excess on *Nicotiana plumbaginifolia* plants. Implications to oxidative stress. *Plant Physiol.* 107:725–735.
- Nenova, V. R. 2009. Growth and photosynthesis of pea plants under different iron supply. *Acta Physiol. Plant* 31:385–391.
- Ndakidemi, P. A. and S. Bambara. 2009. Effects of *Rhizobium* inoculation, lime and

molybdenum on photosynthesis and chlorophyll content of *Phaseolus vulgaris* L. Afr. J. Microbiol. Res. 3:791-798.

Tanaka, M., S. Yamada and M. Goi. 1986. Morphological observation on vegetative growth and flower bud formation in *Oncidium* 'Boissience'. Sci. Hort. 28:133-146.

Weng, B. Q., D. F. Huang, D. Z. Xiong, Y. X. Wang, T. Luo, Z. Y. Ying, and Yamauchi, T., T. Hara, and Y. Sonoda. 1986. Distribution of calcium and boron in the pectin fraction of tomato leaf cell walls. Plant Cell Physiol. 27:729-732.

## Effect of Foliar Spray with Ferrous and Molybdenum on Growth of *Oncidium* 'Gower Ramsey'

Shing-Quan Wu <sup>1)</sup> Ruey-Song Lin <sup>2)</sup>

Key word: *Oncidium*, Molybdenum, Growth, Chlorophyll

### Summary

*Oncidium* 'Gower Ramsey' was used in this study. To research the effect of foliar spray with ferrous and molybdc acid on growth of *Oncidium* 'Gower Ramsey'. Foliar sprayed with ferrous and molybdc acid the fresh weight and dry weight of pseudobulb in 1 g/L of Fe-EDTA was higher than control. As ferrous concentration increased, the biomass accumulation of *Oncidium* 'Gower Ramsey' decreased. As molybdc acid concentration increased, the fresh weight and dry weight of pseudobulb in 0.2 g/L of H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> was higher compared with control. The pseudobulb had the highest biomass in 0.05 g/L of H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>.Foliar sprayed with ferrous, and molybdc acid, the leaf chlorophyll content improved through nine months cultivation, the upper leaf chlorophyll content had the highest value in 1g/L of Fe-EDTA, and 0.2 g/L of H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>, respectively.

---

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

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

