

磷肥濃度對文心蘭 *Oncidium* ‘Gower Ramsey’ 生長與開花之影響

游 婷 媛¹⁾ 林 瑞 松²⁾

關鍵字：文心蘭、磷肥濃度、生長、開花

摘要：文心蘭 *Oncidium* ‘Gower Ramsey’的植株以不同 160、240 及 320 ppm 磷肥濃度處理，在不同濃度下其假球莖的長、厚度及鮮重在各濃度間無顯著差異，僅寬度以 320 ppm 較低，4.8 cm。根部生長以 240 ppm 有較高之根部活性及跟部鮮重 17.4 g，320 ppm 之鮮重較低 9.47 g。而在開花方面，不論磷肥濃度高低，皆較對照組提早開花。且以 160 ppm 有較佳的花序品質，有較多的分叉數 11、小花數，95.7 朵及切花鮮重 35.8 g；240 ppm 次之。因此，施用磷肥可以縮短開花的天數及提高花序品質，但亦會隨著施用的濃度增高會對生長的不利。故以 160 ppm 及 240 ppm 為較之磷肥施用濃度。

前 言

文心蘭(*Oncidium* spp.)為複莖性蘭花，原生於熱帶美洲，其花朵的唇瓣特別發達，宛如飛舞中的女郎，因而有跳舞的女郎之稱(Dressler,1990)。由於具有花莖細長且有分枝性佳、小花數多、花形豐富、優美及色彩多變等優良特性，故成為具高經濟價值的切花及盆花花卉。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, 1996；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

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。

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。

在台灣文心蘭的栽培主要產期集中在 9-11 月間，次要產期為 5-6 月，但由於產期過於集中，造成產期生產過盛，但在冬季切花產量不足且品質不穩定等問題。因此如何改善在生產上供需不平衡及提高花序的品質為一重要課題。

文心蘭 *Oncidium* 'Gower Ramsey' 及 'Volcano Queen' 以磷肥 180 ppm 及 240ppm 的植株生長狀況較佳且會提高切花品質(候, 2007)。本研究以不同磷肥濃度處理，更進一步的探討，在不同的濃度處理下對文心蘭生長與開花之影響，期望能更詳盡的找出最適合之施用濃度，以提達調節產期及提高品質之目的。

材料與方法

(一) 植物材料

以種植於中興大學葡萄中心簡易溫室內的一年生帶有 2 個成熟假球莖的的文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 培方式以碎石、木炭及樹皮以 1:1:1 之比例為介質，在於最上層鋪上一層約 1 公分厚的科技土保濕，以直徑 12 公分之黑色塑膠硬盆栽植。依天候狀況用清水澆灌，病蟲害之管理以實際需要為之。

(二) 試驗方法

將文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 一年生的苗株，以不同的磷肥濃度 0(對照組)、160、240、320 ppm 進行試驗，磷肥配方為修改自許(2002)母液配方為 NH_4NO_3 39.1g/L, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 48.6 g/L, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 60.6 g/L, KNO_3 67.4 g/L $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 68.3 g/L, H_3BO_3 2.86 g/L, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.22 g/L, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.08 g/L, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 1.54 g/L, H_2MoO_4 0.017 g/L, 依濃度不同磷的用量分別為 P_2O_5 36.6, 55.04, 73.39 g/L 並以 RO 水稀釋後備用，養液之 PH 值調整至 6.0，每週施肥一次，每次施用 150 ml，其餘則依天候狀況用清水澆灌；並進行包括植株生育調查、花序品質、假球莖內之碳水化合物及元素含量等調查。每次進行破壞性調查為 4 重複，每重複 1 棵。

(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，包括假球莖高、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。
4. 瓶花壽命：計算切花壽命長度。花序品質調查以小花開放約 70 % 為採收時期，將切花瓶插於蒸餾水中，溫度控制在 23 ± 2 °C，光週期以人工控制在明/暗期為 12/12 小時，光源為室內自然光，光強度約為 $18 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，花序上開放小花朵數達 1/2 老化時，即切花壽命結束。

結 果

(一) 磷肥濃度處理對文心蘭植株生長之影響

文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 在不同的磷肥濃度 0、160、240 及 320 ppm 處理下。在球莖生育狀況方面，假球莖的長、厚度及鮮重在各濃度間無顯著差異，僅寬度以 320 ppm 較低 4.8 cm，而長、厚度及鮮重各處理分別為約長 10.7-11.6、厚度 2.63-2.7 cm 及鮮重 50-56g 間(表 1)。在根部的鮮重部分，以 240 ppm 之磷肥處理有較高的鮮重 13.82 g，320 ppm 則為最低 9.73 g(表 2)。而在所有的磷肥處理中，施用 320 ppm 之磷肥處理不論在根部鮮重及假球莖的寬度皆較其他處理的表現較差。

在不同的磷肥濃度處理下，測量其葉綠素含量及其根部活性，植株葉綠素含量，上位葉以 240 ppm 較高，下位葉則以 160 ppm 之磷肥濃度處理較高。但總體而言，上位葉的含量皆較下位葉高(圖 1)。文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 在不同的磷肥濃度處理 6 個月後根部活性方面，以 240 ppm 處理下有較高的活性 2.96 O.D /g(圖 2)。

(二) 磷肥濃度處理對文心蘭開花之影響

文心蘭切花品種 *Onc.* 'Gower Ramsey' 在不同的磷肥濃度 0、160、240 及 320 ppm 處理下，由抽梗到第一朵花開放之天數，以施用磷肥之處理皆較對照組提早開花(表 3)。且以 160 ppm 天數最短，僅 84 天(表 3)，於切花採收後調查在不同的磷肥濃度處理下其花序品質的變化，在不同的磷肥濃度處理下，以磷肥濃度 160 ppm 的花序品質較佳，有較多的分叉數、小花數及切花鮮重，分別為 11 叉、99.3 朵及 35.8 g。而花莖的長度和瓶插壽命在各濃度處理間無顯著差異，約介於 126-135.2 mm 及 8.8-9.5 天左右(表 4)。因此，綜合以上結果顯示，160 ppm 之磷肥濃度可能為較適宜之建議施用濃度。

表 1. 磷肥濃度處理 6 個月後對文心蘭‘Gower Ramsey’假球莖生長狀況之影響

Table 1. Effect of fertilizing phosphate treatment after 6 months on pseudobulb growth of *Oncidium* ‘Gower Ramsey’.

P conc. (ppm)	Height (cm)	Width (cm)	Thickness (cm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
CK	11.6a ^z	5.3a	2.6a	53.1a	3.4a	93.9a
160	11.1a	4.9ab	2.5a	50.6a	3.4a	92.7a
240	10.9a	4.9ab	2.7a	53.9a	3.8a	92.5a
320	10.7a	4.8b	2.6a	56.0a	4.4a	91.8a

^zMean separation within columns by Duncan’s new multiple range test at $P \leq 0.05$.

表 2. 磷肥濃度處理 6 個月後對文心蘭 ‘Gower Ramsey’ 根部乾重及鮮重之影響

Table 2. Effect of fertilizing phosphate after 6 months on root dry weight and fresh weight of *Oncidium* ‘Gower Ramsey’.

P conc. (ppm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
CK	13.8ab ^z	1.3 a	90.0a
160	10.4b	1.1 a	87.7a
240	17.4a	1.4 a	91.8a
320	9.74b	1.1 a	84.0a

^zMean separation within columns by Duncan’s new multiple range test at $P \leq 0.05$.

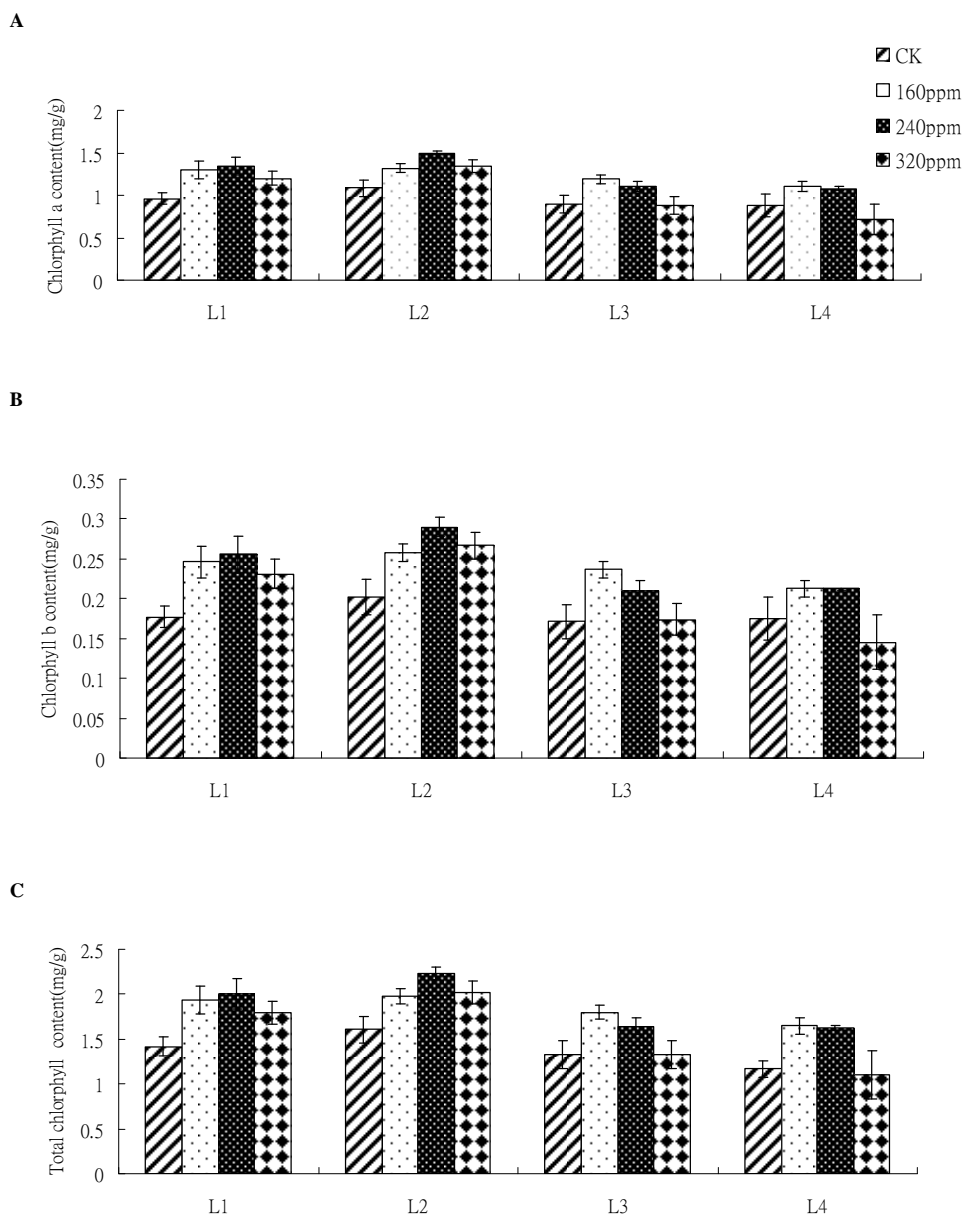


圖 1. 磷肥濃度處理 6 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 葉片內葉綠素含量之影響

Fig. 1 Effect of fertilizing phosphate treatment after 6 months on leaf. A. chlorophyll a , B. chlorophyll b, C. total chlorophyll content of *Oncidium* 'Gower Ramsey'. L1&L2 : upper leaf ; L3&L4 : leaf-bearing

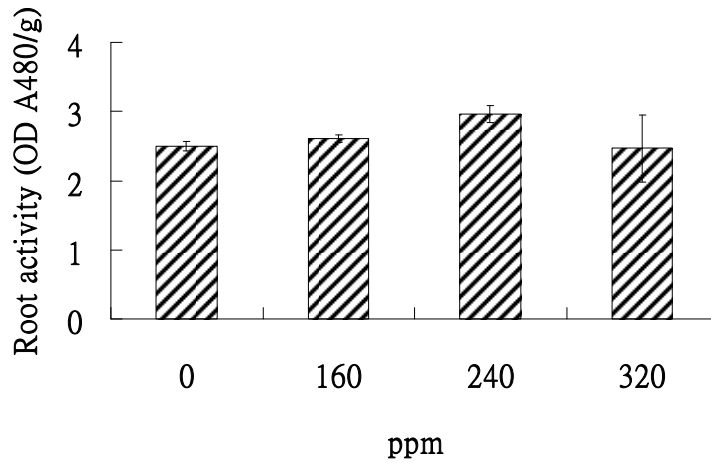


圖 2. 磷肥濃度處理 6 個月後對文心蘭 'Gower Ramsey' 根部活性之影響

Fig. 1 Effect of fertilizing phosphate treatment after 6 months on root activity of *Oncidium* 'Gower Ramsey'.

表 3. 磷肥濃度處理對文心蘭 'Gower Ramsey' 抽梗至第一朵小花開放時間之影響

Table 3. Effect of fertilizing phosphate treatment on the time to first flower open of *Oncidium* 'Gower Ramsey'.

P conc. (ppm)	the time to flower stalk emergence (days)
CK	103.7a ^z
160	84.25b
240	90.4b
320	91b

^zMean separation within columns by Duncan's new multiple range test at $P \leq 0.05$.

表 4. 磷肥濃度處理對文心蘭‘Gower Ramsey’花序品質之影響

Table 4. Effect of fertilizing phosphate treatment on cut flower quality of *Oncidium* ‘Gower Ramsey’.

P conc. (ppm)	Stalk length (cm)	Branch no.	Florets number	Vase life (day)	Flower fresh weight(g)
CK	133.5a ^z	8.0ab	62.1b	9.5a	24.8c
160	135.2a	11a	99.7a	9.1a	35.8a
240	131.0a	9.3ab	96.8a	9.1a	33.5ab
320	126.2a	10.5ab	100a	8.8a	29.5b

^zMean separation within columns by Duncan’s new multiple range test at $P \leq 0.05$.

討 論

文心蘭 *Oncidium* ‘Gower Ramsey’ 在不同磷肥濃度的施用下，但在根部活性及鮮重方面皆以 320 ppm 之處理表現較差(表 2；圖 2)，所推測可能 320 ppm 的處理濃度對文心蘭植株的生長來說，為過高之濃度，會影響植株的生長，尤其是根的部分。這和侯(2007)指出，*Oncidium* ‘Gower Ramsey’ 及 *Oncidium* ‘Volcano Queen’ 出瓶一年半後進行岩棉耕種，栽培十個月之後，300 ppm 的處理中，根活性降低，在 240 ppm 及 180 ppm 的處理中，根活性較高。因此這可能表示的 300 ppm 以上的磷肥濃度對文心蘭來說可能過高。

分析其葉綠素的含量，發現有施用磷肥的處理皆較對照組多。因為磷在所有代謝的過程扮演如能量運輸、信號傳導、大分子的生合成、光合作用、呼吸作用等角色，且磷為構成核酸、核蛋白、磷脂質、原形質等重要元素，參與各種物質的合成分解(Joiner, 1983)。因此，磷的可直接利用性決定了植物的生長。因此可能增加磷肥施用提高了葉綠素的含量，而葉片為植物製造養分的主要器官，葉綠體為光合作用的場所，因此由葉綠素的多寡可決定光合作用的能力(Hill and Bendall, 1960)。故增加磷肥施用提高了提高光合效率，使營養生長期縮短(Bernier *et al.*, 1981)，所以在施用磷肥的處理中開花時間皆較對照組短(表 3)。

調查其切花的品質，相較於對照組，施用磷肥之處理，有較佳的花序品質，其中以磷肥濃度 160 ppm 的花序品質較佳。有較多的分叉數、小花數及切花鮮重(表 4)，240 ppm 次之，這和侯(2007)的結果相似，以 180 ppm 及 240 ppm 的處理會使切花有較好的表現。當濃度增加 320 ppm 時，雖亦具有較佳的小花數及切花鮮重，但其瓶插天數較低(表 4)。因此較為適宜施用之磷肥濃度應為 160 及 240 ppm。但因為磷在不同種類的植物所產生的反

應亦會因為物種或品種的不同而有所差別(Moody and Bolland, 1999)，如以 20 kg/ha 的低過磷酸鈣施用量仍可造成某些植物的幼苗死亡(Handreck, 1997)。而 *Oncidium* ‘Gower Ramsey’ 及 ‘Volcano Queen’ 施用磷肥 180 ppm 及 240ppm 的植株生長狀況較佳且會提高切花品質(侯, 2007)。但對一樣為蘭科植物的蝴蝶蘭而言，無論在抽梗、開花及花朵的大小皆無顯著之作用(Wang, 2000)。

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。
- 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。
- 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。
- 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。
- Bernier, G., J. M. Kinet, and R. M. Sachs. 1981. The physiology of flowering. CRC Press. Boca Raton, Fla.
- Dressler, R. L. 1990. The orchids : natural history and classification. Harvard University Press paperback edition. U.S.A.
- Handreck K.A. 1997. Phosphorus requirements of Australian native plants. Australia of Journal Soil Research 35:241-289.
- Hew, C. S. and J. W. H. Yong. 1994. Growth and photosynthesis of *Oncidium* ‘Goldiana’. J. Hort. Sci. 69:809- 819.
- Hill, R. and F. Bendall. 1960. Function of the two cytochrome components in chloroplasts: A working hypothesis. Nature 186: 136-137.
- Joiner, J. N. 1983. Nutrition and fertilization of ornamental greenhouse crops. Horticultural Review 5:317- 403.
- Karasawa, K. 1989. *Oncidium* and *Odontoglossums*. Orchid Atlas vol. 7 Published by Orchid Atlas publishing Society, Tokyo, Japan.
- Moody, P. W. and M. D. A Bolland. 1999. Phosphorus. In Soil Analysis; an interpretive manual, Pererill et al. (Eds). CSIRO. 12:187-220.
- 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.
- Wang, Y. T. 2000. Impact of a high phosphorus fertilizer and timing of termination of fertilization on flowering of a hybrid moth orchid. HortScience 35:60-62.

Effect of Phosphorous Supplement on Growth and Flowering of *Oncidium* 'Gower Ramsey'

Ting- Yuan You¹⁾ Ruei-Song Lin²⁾

Key word: *Oncidium*, Phosphorous, Growth, Flowering

Summary

Different level of 160 , 240 and 320 ppm phosphate supplement treatment on plant growth of *Onc.* 'Gower Ramsey' pseudobulb height, width and fresh weight did not effect much , only except in treatment of 320 ppm have lower thickness 4.8 cm of 320 ppm pseudobulb. The better root fresh weight and root activity investigated treatment 240 ppm , but the root fresh weigh 320 ppm treatment suffered harmful effect . As for flower cut flower quality except treatment of 160 ppm treatment shorten branch number , florets number and fresh weight is 11 , 95.7 and 35.8 g . Different level of phosphate on chlorophyll content of except treatment more than control. On cut flower quality phosphate supplement 160 ppm treatment has better effect. And phosphate supplement 160 , 240 and 320 ppm treatment the time to flower days is obviously shorter than control .Therefore, phosphate supplement in cut flower quality and the time to flower days is obviously shorten , but the higher level of phosphate supplement may damage plant growth . The 160 and 240 ppm phosphate supplement on growth and cut flower quality. Showed the better performance.

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

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

