

溫度及肥料濃度對文心蘭 (*Oncidium Gower Ramsey*) 假球莖生長及

開花品質之影響

張允瓊¹ 李咩²

1. 國立宜蘭技術學院園藝科

2. 國立台灣大學園藝系

摘要

文心蘭(*Oncidium Gower Ramsey*)種植於台大人工氣候室30/25°C、25/20°C、20/15°C及威諾型溫室中以不同濃度的肥料處理(J+P:各盆每週輪施原濃度Johnson氏完全營養液及Peter's 1.0g/l一次、J:每週各盆施原濃度Johnson氏完全營養液一次、1/2J:每週各盆施1/2濃度Johnson氏完全營養液一次及1/4J:每週各盆施1/4濃度Johnson氏完全營養液一次),觀察其假球莖生長與開花的情形。試驗結果假球莖的長度隨著試驗溫度的降低而減低,寬度及厚度則隨著試驗溫度的降低而增加。但各溫度中不同的肥料濃度處理,對假球莖的長度、寬度及厚度則影響不大。開花品質方面,低溫(20/15°C)可增加花序的分枝性及小花朵數,而各溫度中不同的肥料濃度處理,對植株開花的情形及花序發育的狀況則無明顯的差異性。

關鍵字: 溫度、肥料濃度、假球莖、生長、開花

Effect of Temperature and Fertilizer Concentration on Pseudobulb Growth and Flowering Quality of *Oncidium* Gower Ramsey .

Yung-Chiung Chang and Nean Lee

1.Department of Horticulture. National Ilan Institute of Technology.

2.Department of Horticulture. National Taiwan University.

Abstract

This study was to investigate effects of temperature and fertilizer concentration on the growth of pseudobulb and development of inflorescence in *Oncidium* Gower Ramsey. Plants grown in phytotron with day/night temperature 30/25°C 、 25/20°C 、 20/15°C and Venlno greenhouse and treated by different fertilizer concentrations. The height of pseudobulb decreased when temperature decreasing, but the width and thickness were increased when temperature decreasing. Fertilizer concentration didn't have statistical significance in the growth of height, width and thickness of pseudobulb. Lower temperature (20/15°C) increased the number of branches and florets of inflorescence. There were no statistical significance in flowering and development of inflorescence between fertilizer concentrations.

Key words : temperature, fertilizer concentration, pseudobulb, growth, flowering

一、前言

文心蘭Gower Ramsey為原產於中南美洲之複莖性著生蘭【1】，因具有優良的切花特性及廣泛的環境適應性，目前已發展成為台灣重要的花卉產業之一。文心蘭的栽培在本省已有十數年的時間，主要產區分佈在中、南部地區，花期以夏秋（9-12月）為主，春季（3-4月）為第二次盛花期，花期頗為集中，又切花品質的參差不一使得調節切花產期及掌握切花品質為目前產業上急需突破的瓶頸。其生育習性依據研究，文心蘭Gower Ramsey種植於最高年平均溫34℃，最低年平均溫14℃，平均光度50-70 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 的溫室中，植株自新芽萌發、發育、假球莖充實、成熟抽梗、開花至次代新芽萌發約歷時6個月【2】。環境因子影響文心蘭Gower Ramsey生長及開花的情形，在13-30℃間，溫度愈低假球莖發育得愈肥大、飽滿，且皆可使植株抽梗開花，唯溫度愈高花序的品質愈差【3】。遮蔭95%以上，植株抽梗即受到抑制，遮蔭25-75%間，提高光度，假球莖的充實、發育及花序品質愈佳【4】。徐及林氏的研究結果指出，文心蘭Gower Ramsey假球莖內的碳水化合物及水分含量，隨著假球莖的發育而增加，並於植株成熟時達到最高，而隨著花序移除、新莖生長，則含量逐漸降低【5】。由此可見，文心蘭Gower Ramsey開花的情形和假球莖的生長、充實極具關聯。蘭花假球莖的充實、發育，除了與本身的遺傳特性、外界的溫度、光等因子有關之外，肥培管理技術亦為相當重要的一環。許多學者因假球莖具有儲存水、養分的特性【6, 7】，認為蘭花生長時只需少量的肥料即可【8, 9】，但亦有許多研究指出，蘭花的生長、開花，肥料影響頗大【10, 11】。在一葉蘭中，增加施肥量可使芽體較多且鮮重較重【12】。報歲蘭在低光下，增加肥料濃度可增加芽數【13】。另不具假球莖的蝴蝶蘭，降低施肥濃度亦減少其葉面積【14】。可見肥培管理對蘭花的生長及開花極具影響。林氏等的研究結果指出，文心蘭Gower Ramsey施用 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 比例為6:1的氮源肥料，植株的開花品質最佳【15】。但在文心蘭Gower Ramsey長達6個月的生育期中，其他營養成分的施用，亦為極重要的課題。又在不同的溫度下，植物對養分的吸收能力不同，故本研究的主要目的，在探討文心蘭Gower Ramsey在不同的栽培溫度下，不同施肥濃度對植株假球莖生長及開花品質的影響，冀以建立文心蘭栽培時，適當之肥培管理模式。

二、材料與方法

植物材料：

具前兩代假球莖，已具開花能力且新芽長約40cm之文心蘭(*Oncidium Gower Ramsey*)。植株以保綠人造土：發泡煉石體積比為1:1為栽培介質，

表面加覆水苔，定植於口徑 10cm 之塑膠盆中。依 1994 年 Hew 及 Yang【16】的方法將文心蘭區分為以下四個生育期：新芽萌發期 (bud stage, S_0 ：新芽長出 1-7 cm)、新芽發育期 (plantlet stage, S_1 ：新芽長出 15-25 cm)、新芽假球莖出鞘肥大期 (unsheathing stage, S_2) 及新芽假球莖成熟期 (pseudobulb stage)。

試驗方法：

試驗設計為複因子試驗 (Factorial Experiment)，處理條件為溫度及肥料濃度。溫度分成四個等級，為人工氣候室 (Phytotron) 中不同日/夜溫度 30/25、25/20、20/15 及具有水牆降溫系統 (fan-and-pad cooling system) 之威諾型溫室 (Venlo greenhouse) 對照組。種植期間，人工氣候室內不遮蔭，威諾型溫室夏季最高溫低於 34℃，冬季最高溫高於 14℃，遮一層黑網約遮光 40%。各溫度中之肥料處理亦分為四個等級：J+P：各盆每週輪施原濃度 Johnson 氏完全營養液 (其全濃度大量元素濃度 (mM) 為：N,16;K,6;Ca,4;P,2;S,1 和 Mg,1，微量元素濃度 (μ M) 為 Cl,50;B,25;Mn,2;Zn,2;Cu,0.5;Mo,0.5 及 Fe,20) 及 Peter's (N:P:K=20:8.8:16.6) 1.0g/l 一次、J：每週各盆施原濃度 Johnson 氏完全營養液一次、1/2J：每週各盆施 1/2 濃度 Johnson 氏完全營養液一次及 1/4J：每週各盆施 1/4 濃度 Johnson 氏完全營養液一次，各處理中每次每盆施肥量為 150ml，每月淋洗一次。試驗自 1995 年 2 月起至 1996 年 2 月止。試驗期間調查營養芽長度、假球莖之長度 (height)、寬度 (width)、厚度 (thickness)、花芽長度、花期、花梗分枝數、小花朵數及花朵壽命等。各處理以完全隨機設計 (CRD) 進行試驗，每處理 5 重複，每重複一株。試驗數據利用變方分析來判斷各試驗條件的差異。

三、結果

(一) 不同溫度下肥料濃度對文心蘭假球莖生長之影響

將具前兩代假球莖，新芽長約 40cm，已具開花能力之文心蘭 Gower Ramsey 置於人工氣候室 (Phytotron) 日/夜溫度 30/25、25/20、20/15 及具水牆冷卻系統之溫室 (Venlo greenhouse with fan-and-pad cooling system) 中，施以不同濃度之肥料，以觀察肥料濃度於不同溫度下對文心蘭生育之影響。結果顯示，在新芽發育期 (S_1 stage: plantlet stage) 植株在 20/15 中假球莖的長度較 30/25、25/20 及溫室者大，而肥料濃度對假球莖長度的影響，在 20/15 中 J+P (各盆每週輪施原濃度 Johnson 氏完全營養液及 Peter's 1.0g/l 一次) 最佳，J (每週各盆施原濃度 Johnson 氏完全營養液一次) 次之，而 1/2J (每週各盆施 1/2 濃度 Johnson 氏完全營養液一次) 及 1/4J (每週各盆施 1/4 濃度 Johnson 氏完全營養液一次) 則效果較差，且兩者之間相差不明顯；在新芽假球莖出鞘肥大期 (S_2 stage: unsheathing stage)，假球莖的長度明顯增加，30/25、25/20 及 20/15 處理之間相差並不明顯，肥料濃度在各溫度處理間亦無明顯的趨勢，但對照組中 J+P 表現最佳，J 次之；在植

株開花抽梗的新芽假球莖成熟期 (S₃ stage : pseudobulb stage), 各處理組中大部份的植株假球莖長度達到最高, 其中以溫室對照組的平均最大高度最大, 而在30/25、25/20及20/15處理之間, 植株的平均最大高度則相差不多, 而各溫度中的不同肥料濃度對假球莖高度亦無顯著的影響; 當植株開花後, 隨之萌發新芽 (S₀ stage : bud stage) 時, 原來的假球莖長度變化不大, 而各溫度及肥料濃度間亦無明顯的趨勢存在 (圖1)。假球莖的寬度在各溫度及肥料濃度處理組間, 於S₁階段的相差並不明顯; S₂階段, 假球莖的寬度有隨著處理溫度下降而增加的趨勢, 即20/15表現最佳, 且達到最大寬度約為31-34mm左右, 25/20次之, 30/25及對照組再次之但兩者相差不大, 各溫度處理間之肥料濃度亦無明顯的變化趨勢; 在S₃階段, 30/25、20/15及對照組, 植株的假球莖寬度都達到最大, 但各溫度處理組之間, 假球莖的所達之最大寬度差不多, 皆約在28-30mm左右, 而25/20的1/4J處理組的最大寬度為32mm左右; 植株開花後, 在萌發次代新芽的S₀階段, 假球莖的寬度略為下降, 且溫度愈低假球莖的寬度愈大, 即20/15者最大約25-31.5mm左右, 25/20者次之約27mm左右, 但其中1/4J處理組為31.2mm, 30/25者最小在24-25.3mm之間, 溫室對照組則和30/25者相似, 約在25.5mm左右, 同樣的, 肥料濃度處理在各組間仍未出現明顯的趨勢 (圖2)。假球莖的厚度方面, 在S₁階段, 20/15的表現最佳, 且厚度隨著肥料濃度的下降而減低; S₂階段假球莖的厚度隨著處理溫度下降而增大, 其中25/20及20/15處理組的厚度達到最大, 分別約為19.3-21.0mm及20.1-24.8mm之間; S₃階段, 30/25及溫室對照組厚度達到最大, 約為17.7-19.0mm及19.0-21.0mm之間, 而25/20及20/15處理組的厚度已有下降的趨勢; S₀階段, 各處理組的假球莖厚度皆下降, 其中25/20處理組的厚度仍較其他處理組大, 另外三組則相差不多, 而無論在S₂、S₃、S₀階段, 各溫度處理中的不同肥料處理皆未產生明顯的趨勢或影響 (圖3)。

(二) 不同溫度下肥料濃度對文心蘭開花品質之影響

自處理至第一朵小花開的時間, 隨著處理溫度降低而增長。各溫度處理間亦具顯著的差異性, 肥料處理方面, 統計上並不具顯著的差異, 但各溫度中之肥料處理皆以J處理者, 第一朵小花開的時間最快, 30/25最早約116天, 20/15最遲約143天; 肥料濃度減半 (1/2J) 者, 則各溫度開花時間皆延遲, 30/25者約為117天, 20/15者約為166.8天, 溫度與肥料處理之間則不具交感反應。第一朵花開至全部花開的時間, 在溫度及肥料處理間皆具差異性且具交感效應, 其隨著溫度降低而增加, 其中肥料處理以J者花期最長, 30/25者約為72天, 20/15者約為96天, 肥料濃度減半則明顯降低花期, 30/25者約為50天, 20/15者約為69天。單朵小花的壽命, 溫度處理具差異性但肥料處理間則不具差異性。整個花序的壽命, 則明顯的隨處理溫度下降而增加, 各肥料處理間則不具差異性 (表1)。植株的開花率於25/20及20/15者皆在80%以上, 但25/20者以J及20/15者以J及1/2J之肥料處理開花率可達100%。花梗長度以溫室者最長, 25/20者次之, 20/15第三, 30/25者最短, 肥料處理中30/25及20/15以J處理最佳,

花梗長度約124.5cm及120.8cm；25/20 及溫室者則以1/4J者最佳，約為124.9cm及135.0cm。花梗分枝數及花朵數皆以20/15 表現最佳，25/20 次之，在20/15 及25/20 中的花梗分枝數隨肥料濃度的降低而增加，但於1/4J時又下降，25/20 及20/15 者皆以1/2J者5.5及6.8分枝最多，花朵數於25/20 中，隨著處理之肥料濃度降低而增加，以1/4J者之108.5朵最多，20/15 者以1/2J者之113.5朵最多（表2）。

四、討論

溫度對文心蘭假球莖生長的影響較肥料濃度明顯許多，以具有充實指標的假球莖寬度及厚度來看，其大小隨著處理溫度的降低而增加，亦即在低溫處理（20/15 ）下，假球莖的充實度較佳，此與筆者先前之溫度試驗的結果相同【3】；而文心蘭假球莖生長對不同肥料濃度的反應則較為鈍感，同一溫度中全量-1/4量的肥料濃度的生長量差異不大。大部份的複莖性著生蘭具有垂直生長的假球莖【17】，文心蘭Gower Ramsey假球莖為水及食物的儲存庫【5】文心蘭'Goldian' 假球莖為主要之 儲水器官，在生長發育期間，其最高含水量可達假球莖鮮重之90%-95%【16】。一葉蘭的假球莖中，亦有大量具儲水功能的細胞【18】。蕙蘭屬蘭花的假球莖在乾旱42天後，仍能保有64%的水分【7】。假球莖亦為礦物養分及碳水化合物的重要儲存器官【6】。假球莖此種儲存特性使得許多學者認為，蘭花生長時只需少量肥料甚至可在缺乏養分的環境下生長【8, 9】。

植物的大小及年齡常為決定其是為營養生長抑是生殖生長的主因，跳蘭（*Catasetum viridiflavum*）營養生長期的發育即受當年生的假球莖及非當年生的假球莖所影響，其儲存性的無機養分（N和P）自非當年生假球莖移至發育中的新芽和花序【6】。蘭科植物*Laeliocattleya*其植株的假球莖和老葉在開花時為一主要的碳水化合物供源【19】。*Dendrobium* cv. Jashika Pink在開花時，除了依靠當代芽體之假球莖提供養分外，非當代的老芽亦是一相當重要的供源【20】；台灣一葉蘭球莖在秋末採收時，已具有母、子及孫球，亦即植株生長開花的情形，其實是受到前二代球莖的生育之影響，母球蓄積的養分情況，將影響子球、孫球生長及開花的情形【21】。Yong及Hew在文心蘭'Glodiana'的研究中，文心蘭'Glodiana'假球莖為儲存水、無機養分和碳水化合物的重要器官，當年生假球莖中儲存的無機養分除了供其芽體製造外，另有其他相連結的非當年生芽體所提供，非當年生假球莖亦提供在當年生假球莖上發育的花序所需【22】。此種儲存物質的移動及保存，供應新芽生長及開花所需的情形，反映了假球莖於整個植株中，對於無機養分及碳水化合物經濟效益上的重要性。此結果顯示在植物體中於單一的芽體及相連的芽體間，具有循環性的供源，假球莖像是扮演著相連的芽體

間生理上重要的彼此依賴的角色，尤其在由母體發育出的個體群，此情形更明顯【23】。對複莖軸的文心蘭而言，已開過花的老芽並不會立即老化、脫落，所以常可見植株數代相連的情形，也因為如此，當年生的新芽開花時，才可能自老芽獲得所需的養分供給，因此試驗中，當代芽體當因前兩代假球莖所提供的養分緩衝，而對所施用的肥料濃度無法產生立即的反應。

根據研究，文心蘭Gower Ramsey的開花與光度及溫度極具關係，遮蔭全日照95%以上，將抑制植株抽梗；提高光度及降低栽培溫度將明顯的提高開花品質【3, 4】。試驗結果中，植株的開花品質亦明顯的受溫度的影響，隨著處理溫度的降低，植株的花序分枝數及小花朵數隨之增加（表1），整個花序的及小花朵的壽命亦隨溫度下降而增長（表2），但和假球莖生長的情形相似，不同的肥料濃度處理間對於開花品質仍不具明顯差異（表1、表2），推測仍因不同年齡的芽體間其假球莖具有養份蓄積及轉移的可能性有關。然隨著芽體的年分愈大，其光合能力必定隨之降低，逐漸地，將可能自供源的角色轉變為消耗養分的積儲；例如蝴蝶蘭較下方的老葉，會轉變成需仰賴上位葉提供同化物之積儲組織，因此若將之去除，可降低其積儲強度【14】；所以，對於文心蘭而言，非當年生的老芽究竟是在何時自供源轉變為積儲，亦即在切花生產時，植株栽植的大小（所保留的老芽數）該如何控制，才能獲得最大的乾物質（biomass）生產，將是未來生產切花時重要的考量因子之一。對於複莖性的文心蘭Gower Ramsey而言，當年生芽體的營養狀況，除了影響其生育情形外，將連帶影響其基部潛伏芽腋芽的分化及未來的發育，因此雖然於試驗期間無法明顯看出肥料濃度對植株生育的影響，但推測若延長試驗期，將可看出缺肥不利於植株的生長及開花的情形。圖表中部份不足的資料為試驗中不慎遺漏抑或不及觀察者，故並未列入。

五、參考文獻

1. Garay, L.A. 1970. A reappraisal of the genus *Oncidium* S W. *Taxon*. 19:443-467.
2. 張允瓊、李晔. 1999. 文心蘭 *Gower Ramsey* 假球莖與花序之生長、形態與解剖. *中國園藝*. 45(1):87-99.
3. 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.
4. 張允瓊、李晔. 1998. 光度對文心蘭 (*Oncidium Gower Ramsey*) 假球莖生長與開花品質之影響. *宜蘭技術學報*. 第一期:39-51.
5. 徐懷恩、林瑞松. 1997. 文心蘭生育習性之研究. *興大園藝*. 22(2):113-121.
6. Zheng, X. N., Z. Q. Wen, R. C. Pan and C. S. Hew. 1992. Response of *Cymbidium sinense* to drought stress. *J. Hort. Sci.*, 67 (3) : 295-299.
7. Zimmerman, J. K. 1990. Role of pseudobulbs in growth and flowering of *Catasetum viridiflavum* (Orchidaceae). *Amer. J. Bot.*, 77 (4) : 533-542.
8. Benzing, D. H. 1973. The monocotyledons: their evolution and comparative biology .Mineral nutrition and related phenomena in Bromeliaceae and Orchidaceae. *Quart. Rev. Biol.* 48: 277-290.
9. Benzing, D. H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74:183-204.
10. Poole, H. A. and J. G. Seeley. 1977. Effect of artificial light sources, intensity, watering frequency and fertilization practice on growth of *Cattleya*, *Cymbidium* and *Phalaenopsis* orchids. *Amer. Orchid Soc. Bul.*, 46 (10) : 923-928.
11. Poole, H. A. and J. G. Seeley. 1978. Nitrogen, potassium and magnesium nutrition of three orchid genera. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 103:485-488.
12. 郭毓良. 1984. 氮磷鉀施肥濃度及時期對台灣一葉蘭生長與開花之影響. 國立台灣大學園藝研究所碩士論文. Pp.120.
13. 廖曼利. 1995. 光度及肥料濃度對報歲蘭營養生長及生殖生長的影響. 國立台灣大學園藝研究所碩士論文. Pp.20.
14. 林育如. 1994. 光溫度及生長調節劑對蝴蝶蘭生長及開花之影響. 國立台灣大學園藝研究所碩士論文. pp.189.
15. 林瑞松、徐懷恩、賴淑芬. 1999. 硝酸態氮與銨態氮比例對文心蘭植物無機元素含量與開花之影響. *中國園藝*. 45 (1) 43-52.
16. Hew, C.S. and J. W. H. Yong. 1994. Growth and photosynthesis of *Oncidium* "Goldiana" *Journal of Horticultural Science*. 69(5): 809-819
17. Dresslar, R. L. 1981. *The orchid: natural history and classification*. Harvard University Press, Cambridge.
18. Chiang, Y.L. and Y. R. Chen. 1968. Observation on *Pleione formosana* Hataya. *Taiwania*. 14:271-302.
19. Dogane, Y. and Ando, T. 1990. An estimation of carbon evolution during flowering

- and capsule development in *Laeliocattleya* orchid. *Scientia Hort.*,72:339-349.
20. Wadasinghe G. and C.S. Hew. 1995. The importance of back shoots as a source of photoassimilates for growth and flower production in *Dendrobium* cv. Jashika Pink(Orchidaceae).*J.Hort.Sci.*70(2):207-214.
21. 劉美蓉 李岷. 1983. 海拔高度對台灣一葉蘭生長及碳水化合物含量之影響. *科學發展月刊*. 11(12):1208-1218.
22. Yong, J.W.H. and C.S.Hew. 1995. The importance of photoassimilates contribution from the current shoot and connected back shoots to inflorescence size in the thin-leaved sympodial orchid *Oncidium* Goldiana. *J.Plant Sci.*,156 (4) :450-459
23. Hew ,C.S. and C.K.Yong. 1996. Changes in mineral and carbohydrate content in pseudobulbs of the C3 epiphytic orchid hybrid *Oncidium* Goldiana at different growth stages. *Lindleyana*.11(30):125-134.