不同濃度鉀肥對春石斛蘭生長之影響[1]

魏芳明[2]、楊旻憲[2]

摘　要

本研究目的為探討施用不同濃度鉀肥(K_2O: 0、100、200、300、400 mg/L)對春石斛蘭 *Dendrobium* To My Kids ‘Smile’植株生長特性及花卉品質之影響。由試驗結果顯示，三年生植株定植後75及115日之春石斛蘭株高在不同濃度鉀肥處理間無顯著差異；定植後195日之植株株高則在鉀肥處理間有顯著差異，其中施用K_2O 200 mg/L之植株株高達59.2 cm，未施用K_2O之處理組株高最矮，僅52.9 cm。定植後195日春石斛蘭植株葉片數、葉長及假球莖寬度在不同處理間差異不顯著；葉寬、假球莖節數及假球莖厚度在不同處理間有顯著差異，其中施用K_2O 100~200 mg/L處理效應較佳。定植後360日春石斛蘭植株開花節數及花朵寬度(橫向直徑)在不同濃度鉀肥處理間差異不顯著；春石斛蘭植株總花朵數在不同濃度鉀肥處理間有顯著差異，施用K_2O 200~400 mg/L處理較多，施用K_2O 0 mg/L處理最少。據此，*Den.* To My Kids ‘Smile’於每兩週一次施用100~200 mg/L鉀肥對春石斛蘭生長有促進之效果。

關鍵字：春石斛蘭、鉀肥、生長、花卉品質

前　言

春石斛蘭(nobile-type *Dendrobium*)是以金釵石斛(*Dendrobium nobile*)為主所育成之品種群總稱。同屬節內之原種有60種，以印度、中國及泰國為主要分布中心，分布於有明顯乾季之低及中海拔地區(16)。近年蘭科盆花植物於國際交易市場持續成長，但仍以蝴蝶蘭(*Phalaenopsis*)為主，Lapornik (2013)更指出，據荷蘭2012年FloraHolland拍賣市場於蘭花銷售數量及市場佔有率之資料，顯示秋石斛蘭(phala.-type dendrobium)、仙履蘭屬(*Paphiopedilum*)、大花蕙蘭屬(Cymbidium)、堇花蘭屬(*Miltonia*)及文心蘭屬(*Oncidium*)等都失去市場佔有率，但蝴蝶蘭、春石斛蘭及萬代蘭屬(*Vanda*)於銷售數量上有所增加(15)。由此可知春石斛蘭產業已逐漸成形，而臺灣相關產、官及學三方亦積極投入心力，如何將基礎研究落實於產業應用，再造臺灣第二個蘭花產業已是刻不容緩的課題。春石斛蘭主要生產國為日本、荷蘭、泰國及美國等國；其中日本東京都中央拍賣市場資料顯示2012年春石斛蘭拍賣量約21萬盆，荷蘭2012年FloraHolland拍賣市場資料顯示拍賣量約3百萬盆，美國松井蘭園(Matsui

[1] 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0824號。
[2] 行政院農業委員會臺中區農業改良場前埔里分場副研究員及約聘人員。

Nursery)年產量約有12萬盆以上，然上述市場主要商業品種供應源仍為日本山本蘭園(Yamamoto Dendrobium) [3,5,11,15]。

早期春石斛蘭的基礎學術研究以日本之文獻最多且完整，近期則以美國春石斛蘭研究成果有急起直追之勢，引起春石斛蘭產業發展之曙光。臺灣近年來亦有若干篇研究報告，包括春石斛蘭育種、栽培及肥料管理等[2,4,10,11]，然仍有進一步加強的空間。王等人(2010)之研究指出*Den*. Red Emperor 'Prince'於營養生長期，施用氮肥100 mg/L、磷肥25 mg/L及鉀肥100 mg/L，可促使春石斛蘭有較佳之生長勢，亦指出鉀肥提高濃度至100 mg/L時，春石斛蘭株高已達上限，再提高鉀肥濃度並無益植株之生長[3]。楊和魏研究指出*Den*. 'Ex.1'施用水溶性複合肥料(N-P_2O_5-K_2O : 20-20-20)，氮、磷及鉀肥濃度為100~200 mg/L時，可使一年生苗有良好的營養生長[10]。本研究目的為探討以水苔為栽培介質，施用不同濃度鉀肥(K_2O: 0、100、200、300、400 mg/kg)對春石斛蘭*Den*. To My Kids 'Smile'植株生長特性及花卉品質之影響，以期建立合理的鉀肥施用方法，提供日後進一步研究與應用之參考。

材料與方法

一、試驗材料

試驗用春石斛蘭採用商業品種*Den*. To My Kids 'Smile'三年生植株，試驗前(2012年3月)將原栽培介質去除，每盆2支假球莖，使用水苔(Platinum AA等級；智利產)為栽培介質，種植於10.5 cm (盆面直徑；高度12 cm)透明塑膠軟盆。水苔使用前以70℃熱水浸泡30 min處理，待冷却後去除雜質備用。試驗地點於臺中區農業改良場埔里分場(南投，魚池)，海拔約625 m，栽培於塑膠布溫室(可活動收張之50%外遮蔭網，兩側具活動式塑膠布捲簾)床架上，溫室內配備內循環扇及微噴霧系統，植株置入12孔端盤(43×32 cm)，每端盤6盆。開始施用複合液體肥料則不另行澆水，於停止施肥後再恢復例行性水分管理，病蟲害防治依慣行管理方式實行。

二、試驗方法

供試肥料配方內包括硝酸銨(NH_4NO_3)、磷酸二銨($(NH_4)_2HPO_4$)及硫酸鉀(K_2SO_4)。氮肥(N)濃度固定為150 mg/L、磷肥(P_2O_5)濃度固定為50 mg/L，分別以硝酸銨及磷酸二銨予以調配。進行試驗之鉀肥濃度以硫酸鉀分別調配為K_2O: 0 (對照組)、100、200、300、400 mg/L等5處理(表一)，每處理重複數42盆，採完全逢機(CRD)排列方式。試驗期間每兩週施用一次上述複合液體肥料，以灌注方式施予根系，每盆100 ml。由2012年4月下旬開始第一次施肥，至8月下旬為止，共計施用10次。於春石斛蘭定植後第75 (於第4次施肥前調查)、115 (於第7次施肥前調查)及195日(植株高度生長期結束，即株高不會改變時調查)進行植株生長性狀調查，包括株高、假球莖節數、假球莖寬度、假球莖厚度、葉片數、最大葉長及葉寬。於試驗定植後第360日(春石斛蘭花期)，調查春石斛蘭花卉品質特性，包括植株留存葉片數、開花節數、總花朵數及花朵寬度(橫向直徑)。

表一、試驗各肥料處理之氧化鉀、全氮及磷酐濃度
Table 1. The K_2O, N and P_2O_5 concentrations of fertilizer in each treatment

K_2O (mg/L)	N (mg/L)	P_2O_5 (mg/L)
0	150	50
100	150	50
200	150	50
300	150	50
400	150	50

三、統計

試驗分析及調查資料以CoStat 6.3統計軟體(CoHort Software, USA)進行統計變方分析(analysis of variance, ANOVA)後，以最小顯著差異分析(least significant difference, LSD)探討各處理間之差異性。

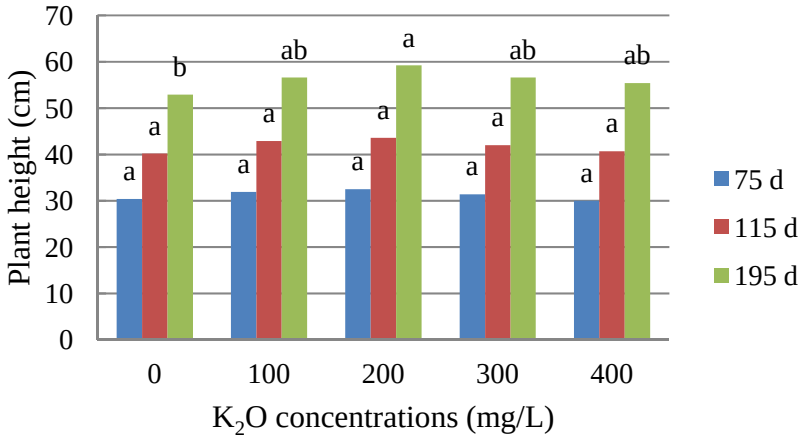
結果與討論

一、對植株生長特性之影響

由春石斛蘭*Den*. To My Kids ‘Smile’ 株高調查結果顯示(圖一)，定植後75及115日之株高在不同濃度鉀肥處理間差異不顯著，其中定植後75日各處理株高約30.0~32.5 cm之間，定植後115日各處理株高約40.2~43.6 cm之間。定植後195日之株高在不同濃度鉀肥處理間則有顯著差異，以K_2O 200 mg/L處理之59.2 cm較高，K_2O 0 mg/L處理之52.9 cm最矮，顯示春石斛*Den*. To My Kids ‘Smile’施用鉀肥濃度至200 mg/L植株株高已至上限，再提高濃度對其無實質助益，且鉀肥濃度低於100 mg/L則會影響植株株高之表現。上里等人(1987)在秋石斛蘭*Den*. Lim Hepa品種連續二年氮肥及磷肥之試驗指出在第一年之生長特性上，處理之間並無顯著性差異，除葉數在有施肥區和無施肥區有輕微差異外，於第二年才顯現植株高度會因高濃度的氮(300 mg/L)和磷(150 mg/L)有較顯著之表現[(1)]。王等人(2010)則指出春石斛蘭*Den*. Red Emperor ‘Prince’於營養生長期，施用氮、磷及鉀肥料分別為100 mg/L、25 mg/L及100 mg/L，可達到最佳生長勢；此外，當鉀肥濃度增加至100 mg/L時，春石斛蘭植株高度已達到最高，再增加鉀肥濃度並無進一步的表現[(3)]。綜合圖一結果顯示，施用不同濃度鉀肥處理對春石斛蘭*Den*. To My Kids ‘Smile’當年生植株株高之影響效應，須到春石斛蘭營養生長後期(定植後195日)才能明顯表現，此時多數植株已開始生長新的芽體，致使外觀上無法明顯判斷各處理間的差異性，惟以施用鉀肥濃度200 mg/L之處理效應較佳。

由施用不同濃度鉀肥處理對春石斛蘭*Den*. To My Kids ‘Smile’定植後195日植株生長性狀調查結果顯示(表二)，春石斛蘭植株葉片數、葉長及假球莖寬度在不同處理間差異不顯著，葉寬、假球莖節數及假球莖厚度在不同處理間略有差異。其中葉寬以200 mg/L處理之3.5 cm較寬，以0 mg/L處理之3.1 cm較窄。假球莖節數以100 mg/L處理18.6節較多，以0 mg/L處理17.4

節及400 mg/L處理17.3節較少。假球莖厚度以200 mg/L處理15.6 mm及400 mg/L處理15.7 mm較厚，以0 mg/L處理14.7 mm較薄。Yen (2008)為增加春石斛蘭節數當繁殖體，施用肥料(N-P-K：15-2.3-12.9)濃度在0.67 g/L和1.33 g/L時可獲得較高的株高、節數和葉片數[17]。Bichsel研究指出，當氮肥(N)濃度100 至200 mg/L時，或鉀肥濃度由0 mg/L增加至100 mg/L，春石斛蘭植株株高就出現生長高峰[12,13]。但楊和魏(2011)之試驗發現當春石斛蘭植株施用K_2O 200 mg/L時，植體葉片中之鉀含量與施用K_2O 100 mg/L相當[10]。綜合本研究圖一與表二，顯然以春石斛蘭*Den*. To My Kids 'Smile' 植株生長性狀而言，施用鉀肥濃度100~200 mg/L可獲得較佳的生長效應。



圖一、施用不同濃度鉀肥對移植後 75, 115 和 195 天的 *Den*. To My Kids 'Smile'株高之影響

Fig. 1. The plant height of *Den*. To My Kids 'Smile' treated with different concentrations of potassium fertilizer, in 75 dat (days after transplanting), 115 dat and 195 dat

表二、施用不同濃度鉀肥對春石斛蘭 *Den*. To My Kids 'Smile'定植後 195 日植株葉片及假球莖生長性狀之影響

Table 2. The leaf and pseudobulb growth character of *Den*. To My Kids 'Smile' at 195-day after transplanting induced by the different concentrations of potassium nutrient

K_2O concentrations[1] (mg/L)	Leaf			Pseudobulb		
	No.	Length (cm)	Width (cm)	Node Mo.	Thickness (mm)	Width (mm)
0	14.7a[2]	12.8a	3.10b	17.4b	14.7b	17.6a
100	15.7a	12.9a	3.33ab	18.6a	15.2ab	18.0a
200	15.6a	13.1a	3.54a	18.1ab	15.6a	18.4a
300	15.0a	12.8a	3.22ab	17.7ab	14.9ab	17.5a
400	15.0a	12.7a	3.40ab	17.3b	15.7a	18.6a

[1] See table 1.

[2] Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at $p \leqq 0.05$.

二、對花卉品質之影響

一般複莖類蘭花的新舊假球莖之間會有養份彼此運移現象存在，亦因此在複莖類蘭花分盆繁殖時皆會建議老假球莖至少留1~2個，有助於後續新假球莖生育。而如何平衡複莖類蘭花假球莖之生長和止葉形成期，可由進一步的肥培管理技術研究予以調控[6,7]。由本研究定植後360日春石斛蘭植株盛花期之花卉品質調查結果顯示(表三)，春石斛蘭植株留存葉片數、開花節數及花朵寬度(橫向直徑)在不同濃度鉀肥處理間差異不顯著，各處理春石斛蘭單株植株平均葉片數介於12.1~13.7片之間，開花節數介於6.0~7.4節之間，花朵寬度介於7.8~8.1 cm之間。春石斛蘭植株總花朵數則在不同濃度鉀肥處理間有顯著差異，以鉀肥200、300及400 mg/L處理較多，每植株介於17.0~17.3朵之間，次之為100 mg/L處理的16.4朵，以0 mg/L處理者最少，每株僅有11.8朵。圖二為定植後360日不同濃度鉀肥處理春石斛蘭植株開花情形，此時0 mg/L處理之植株盛開花朵數較少，且盛花時期較100、200、300及400 mg/L等處理約晚7日以上。顯然不施用鉀肥之春石斛蘭植株花期有延後現象，且總花朵數偏低。

表三、施用不同濃度鉀肥於 *Den*. To My Kids ‘Smile’對花卉品質之影響

Table 3. The flower qualities of *Den*. To My Kids ‘Smile’ induced by the different concentrations of potassium nutrient

K_2O concentrations[1] (mg/L)	Leaf No.[2] (no./plant)	Flowering node No. (no./plant)	Total flower No. (no./plant)	Flower diameter (cm)
0	13.1a[3]	6.0a	11.8b	7.9a
100	13.7a	7.3a	16.4ab	7.9a
200	12.7a	7.4a	17.0a	8.0a
300	12.1a	7.1a	17.3a	7.8a
400	12.4a	7.0a	17.1a	8.1a

[1]. See table 1.

[2]. The data were collected in plants at 360 days after transplanting.

[3]. Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at $p \leqq 0.05$.



圖二、施用不同濃度鉀肥於 *Den*. To My Kids ‘Smile’開花之情形

Fig. 2. The flowing performance of the *Den*. To My Kids ‘Smile’ induced by the different concentrations of potassium fertilizer

須藤等人研究指出高濃度肥料(200 mg/L)會導致止葉形成期往後延，且會致使根部褐變，因此應以100 mg/L為基礎濃度來考量使用之頻率[8,9]。Cui等人亦指出高濃度之養液會導致植株和開花品質降低，重者將使根部嚴重受損且死亡率提高[14]。因此，綜合本研究結果，*Den*. To My Kids ‘Smile’在每兩週一次施用氮肥150 mg/L、磷肥50 mg/L之下，配合施用100~200 mg/L鉀肥對春石斛蘭植株生長及開花品質有促進效果。

三、植株生長特性與花卉品質之相關影響

由本研究春石斛蘭*Den*. To My Kids ‘Smile’定植後195日植株生長性狀與定植後360日植株花卉品質之線性相關性分析結果顯示(表四)，春石斛蘭植株盛花期之開花節數與營養生長後期之植株株高及葉片數分別有極顯著(1%)及顯著(5%)線性相關性，春石斛蘭植株總花朵數與株高有顯著(5%)線性相關性，花朵寬度(橫向直徑)與假球莖厚度及假球莖寬度分別有顯著(5%)及有極顯著(1%)線性相關性。須藤等人認為複莖類蘭花老假球莖和開花假球莖之間的生育關係有相當高的相互依存性，當養份供給不足時，新假球之止葉形成時期會提早出現，所以在促成栽培時(營養生長期)培育出粗壯之老假球莖是個重要課題[8,9]。綜合表四結果，在營養生長期加強培育春石斛蘭植株株高、葉片數、假球莖厚度及假球莖寬度等生長性狀，將有利於增進後續開花期之春石斛蘭開花節數、總花朵數及花朵寬度等花卉品質。

表四、春石斛蘭 *Den*. To My Kids ‘Smile’定植後 195 日植株生長性狀與定植後 360 日植株花卉品質之線性相關性

Table 4. Linear correlation coefficients between growth characters of 195-day plants and flower qualities of 360-day plants of *Den*. To My Kids ‘Smile’

Items	Plant height (cm)	Leaf			Pseudobulb		
		No.	Length (cm)	Width (cm)	Node No.	Thickness (mm)	Width (mm)
Leaf No.	-0.156	0.447	0.264	-0.127	0.628	-0.137	-0.137
Flowering node No.	0.910**	0.821*	0.477	0.763	0.629	0.672	0.491
Total flower No.	0.783*	0.554	0.180	0.693	0.326	0.667	0.485
Flower diameter	0.108	0.102	-0.029	0.693	-0.262	0.831*	0.933**

*, ** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

參考文獻

1. 上里健次、屋宜宣由、小渡志保子　1987　デンドロビゥムの発育に及ぼす窒素及び燐酸施用の影響　琉球大学農学部学術報告 34: 11-19。
2. 王才義　2006　石斛蘭　p.915-918　臺灣農家要覽 農作篇(二)　林鈴娜　行政院農業委員會　臺灣。

3. 王寅東、T. W. Starman、R. G. Bichsel、顏永婷、林敏　2010　從學術研究與實際應用的角度探討春石斛蘭商業盆花生產　生活蘭藝 58: 46-60。
4. 呂廷森　2010　春石斛蘭的栽培要點　臺灣花卉園藝 272: 26-33。
5. 東京都中央卸売市場　市場取引情報　2012　http://www.shijou.metro.tokyo.jp/torihiki/.
6. 酒井広蔵、大須賀源芳、米村浩次、樋口春三　1982　デンドロビゥム生育開花に及ぼす施肥の影響(第1報)　愛知農総試研報14: 178-192。
7. 酒井広蔵　2001　ノビル系デンドロビウムの生長および開花特性とその制御に関する研究 p.17-20　愛知県農業総合試験場特別報告　第11号。
8. 須藤憲一、筒井 澄、篠田浩一　1984　ノビレ系デンドロビゥムの生育、開花に及ぼす温度、窒素栄養の影響　野菜試験場報告 A.12: 65-83。
9. 須藤憲一　1995　デンドロビウム　p.353-359　新版花卉の栄養生理と施肥　細谷 毅、三浦泰昌 編著　農文協。
10. 楊旻憲、魏芳明　2011　肥料不同稀釋倍數對春石斛蘭‘Ex.1’植株生長之影響　臺中區農業改良場研究彙報 112: 1-14。
11. 魏芳明、洪惠娟　2009　春石斛及其育種簡介　生活蘭藝 44: 8-17。
12. Bichsel, R. G. 2006. Determining the nutritional requirements for optimizing flowering of the nobile dendrobium as a potted orchid. M.S. thesis, Texas A&M University, College Station.
13. Bichsel, R. G. and T. W. Starman. 2008. Nitrogen, phosphorus, and potassium requirements for optimizing growth and flowering of the nobile dendrobium as a potted orchid. HortScience 43(2): 328-332.
14. Cui, Y. Y., M. W. Jeon, E. J. Hahn and K. Y. Paek. 2004. Concentration of nutrient solution and growing media affect growth and flowering of *Doritaenopsis* ‘Tinny Tender’. Acta Hort. 644 . (Abstract).
15. Lapornik, K. H. 2013. 歐洲的蘭花產銷概況 臺灣蘭訊 7: 19-26.
16. Lavarack, B., G. Stocker and W. Harris. 2000. Section *Dendrobium* (Genus *Dendrobium*). p. 140 Dendrobium and its relatives. Timber Press, Inc., USA.
17. Yen, C. Y-T. 2008. Effects of nutrient supply and cooling on growth, flower bud differentiation, and propagation of the nobile dendrobium orchid. MS thesis, Texas A&M University, College Station.

Effects of Potassium Nutrients on the Growth of Nobile-Type *Dendrobium*[1]

Feng-Ming Wei [2] and Min-Hsien Yang [2]

ABSTRACT

This study was aimed to investigate the different potassium Nutrients (K_2O: 0, 100, 200, 300, 400 mg/L) on the growth and flower quality of 3 years old *Dendrobium* To My Kids,Smile. The results showed that plant height was not significantly different among potassium treatments both in plants of 75-day after transplanting and 115-day ones. However, plant height with K_2O 200 mg/L was higher than control treatment in 195-day ones. The characters of plant leaf number, leaf length and pseudobulb width among treatments was not significantly different as well, but these of leaf width, pseudobulb nodes number and pseudobulb thickness were significantly different in 195-day ones. The application of K_2O 100-200 mg/L showed better growth performance. The flowering node number and flower transverse diameter among K_2O concentration treatments has no significant difference in 360-day ones. On the other hand, the total flower number among treatments was significantly different in which 200-400 mg/L K_2O theatments obtained more flowers than control ones. It concluded that it is better to apply with 100-200 mg/L K_2O in every two week for *Den*. To My Kids 'Smile'.

Key words: Nobile-type Dendrobium, Potassium nutrient, Growth, Flower quality

---

[1] Contribution No. 0824 from Taichung DARES, COA.

[2] Former Associate Researcher and Contract Employee, respectively, Puli Branch, Taichung DARES, Nantou, Taiwan, ROC.