介質溶液淋洗置換測定法應用於小花蕙蘭肥培管理之研究(第二報)[1]

王茗慧、洪惠娟[2]

摘　要

小花蕙蘭常因不同栽培環境及介質種類影響，至今尚無快速且方便的檢測方法，可供農友施肥調整之參考。本研究於初報時已經探討介質溶液淋洗置換法(Pour-through，簡稱PT)應用於小花蕙蘭施肥依據之可行性，本次試驗則進一步確立PT運用於小花蕙蘭之標準程序，期能進一步訂定最適合小花蕙蘭生長之PT淋洗液pH、EC值範圍，以供農友栽培應用參考。試驗材料來自臺灣南投魚池鄉，隨機選取5處蘭園進行取樣調查，以PT法分析500盆之小花蕙蘭淋洗液pH及EC值，同時進行植株樣品之生育性狀調查。由試驗結果顯示，相同蘭園及同一品種之介質淋洗液pH值在4、7及10月之間的變化不大。而介質淋洗液EC值會因施肥與否，而有明顯的差異變化，其中介質淋洗液EC值以施肥季節4及10月份較高，約為0.11至2.06 dS•m^{-1}之間，平均值約1.09±0.50 dS•m^{-1}；7月份未施肥空窗期則明顯降低，約為0.01至0.68 dS•m^{-1}之間，平均值約為0.35±0.12 dS•m^{-1}。因之，在一年期間內定期檢測介質淋洗液pH值，可視為栽培介質穩定度之重要參考。

關鍵字：蕙蘭、介質溶液淋洗置換法、施肥。

前　言

國蘭花型較小，為與大花型的虎頭蘭有所區別，亦稱為小花蕙蘭。是由蘭科植物蕙蘭屬(*Cymbidium*)中的建蘭(或稱四季蘭；*Cymbidium ensifolium* (L.) Sw.)、報歲蘭(*Cymbidium sinense* (Jackson ex Andr.) Willd.)、春蘭(*Cymbidium goeringii* (Rchb.) Rchb.)、寒蘭(*Cymbidium kanran* Makino)與九華蘭(*Cymbidium faberi* Rolfe)等植物所組合成的統稱(5)。依海關貿易統計民國100年國蘭臺灣外銷金額為新臺幣2.3億元，出口金額為蘭花類的第二位，僅次於蝴蝶蘭，在臺灣的農產品中屬於極有競爭力的項目之一，在國際貿易上已有相當好的基礎，惟中國大陸地區的競爭壓力日漸增大(6)，相較於大陸的花卉產業，臺灣業者具有較佳的生產技術和設備，在國蘭的栽培生產過程中，環境因子及病蟲害已可利用精密的溫室設施嚴格控管，而施肥管理一般認為較難以標準化(8,10)，大量栽培生產下，管理者無法一一細察每棵植株，能否以更快速、準確且簡便之方法檢驗植株生長狀態，監控品質並適當調整管理作業之內容，便成為極重要的問題(9,12)。

[1]行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0805號。

[2]行政院農業委員會臺中區農業改良場埔里分場研究助理、助理研究員。

由本研究初報已知利用Pour-through介質溶液淋洗置換法(以下簡稱PT)，置換類介質分析方法係以非破壞性方式將介質溶液置換出來進行分析，而其代表性方法即為Pour-through(簡稱PT)介質溶液分析法[3]，並已初步建立應用於國蘭之PT檢測之操作程序為：1)將待測植栽介質連同容器置於可收集淋洗液的寬口徑容器上，介質含水量應接近飽和。2)緩緩傾注足夠之蒸餾水，至收集約20 ml淋洗液。3)量測所收集之PT淋洗液pH、EC值；淋洗液可保留存放24至48小時，未能及時分析完畢之溶液應冷藏

PT淋洗液方法在以水草栽培之蝴蝶蘭已有三年的科學方法研究[2]，其可運用於小花蕙蘭多種介質，隨著相同肥料不同稀釋倍數處理下，可反應小花蕙蘭之介質肥份[3]。PT法最大之優點為程序簡單操作方便，由於不需將介質取出再種回植株，不破壞植栽[11]；且一般分析僅需使用pH及電導度(EC)計，此類儀器多半已為業者監控水質所備，不需額外增購貴重儀器，極適合推廣。但此等肥力監控法須特別注意二項原則[1]；第一：得先建立EC值與肥力之關係式，才可直接由介質之EC值來判斷要素之總量，並定出適當肥力之EC值範圍。第二：由於土壤之EC值僅表示土壤中要素之總量，無法表示各別要素之量及比率，是故，以固定比率溶解性之化學肥料操作之養液肥培管理下之EC值肥力監控，才有其特殊存在之肥力意義界定。接下來將進一步探討最適合小花蕙蘭生長之PT淋洗液pH及EC值範圍，藉由定期檢測介質溶液，調整施肥作業於合適範圍內，歸納出蘭園管理時可參考之PT淋洗液pH、EC值範圍，並建立一套可供農民運用之簡便監測技術。以期國蘭於大規模栽培下仍能維持均一之良好品質，使國蘭生產之水準再提昇。

材料與方法

小花蕙蘭試驗材料取自於南投縣魚池鄉5個商業栽培蘭園，每一蘭園各選5個不同品種，蘭園A之品種為光輝(Kuang-hui)、薩摩錦(Sah-mo-jiin)、彩虹(Tsae-horng)、金針(Jin-jen)、四季蘭(Szu-chi-lang)；蘭園B之品種為彩虹(Tsae-horng)、素心冠(Suh-shin-kuan)、山川(Shan-chuan)、鐵骨素心(Tiee-guu-suh-shin)、富貴金龍(Fu-kuei-chi-lung)；蘭園C之品種為彩虹(Tsae-horng)、宇宙殿(Yu-chou-tien)、玉花(Yu-hua)、日向(Jih-hsiang)、日月(Jih-yueh)；蘭園D之品種為天草(Tien-tsao)、春暉(Chun-hui)、日向(Jih-hsiang)、雷射(Lei-she)、馬耳(Ma-erh)；蘭園E之品種彩虹(Tsae-horng)、虹荷(Hung-ho)、老拾圓爪(Lao-shih-yuan-chua)、紅龍字(Hung-lung-tzu)、天草(Tien-tsao)。其中每一品種各20盆，植株主要栽培介質為花生殼或花生殼混合小碎石，皆為當(101)年2~3月剛分株換盆之二年生植株，每盆約1~3芽。調查時間分別為101年4月、7月、10月，皆調查相同之20盆。試驗工作及調查項目包括：

1. 調查農戶施肥時間及肥料種類。
2. PT淋洗液pH、EC值取樣分析，在取樣前一天先請農戶將植株介質澆濕，在介質含水量接近飽和狀態下，進行取樣。取樣方法為，在植株下放置水盤，直接於介質上淋上蒸餾水，因花生殼吸水性較佳，置換出的淋洗液較少，因此淋洗之蒸餾水量需為50 ml，花生殼及石頭混合之介質淋洗之蒸餾水量為30 ml，靜置1 hr後，收集水盤上之淋洗液。進行pH及EC

值之量測，以pH及EC儀校正後使用。pH計分別於pH7及4進行二點校正，EC計則於1 dS · m^{-1}進行一點校正。

3. 分別於101年4月及10月調查植株生長情形，調查項目為植株假球莖數、芽數、葉數、葉長、及假球莖厚度和寬度(與葉垂直方向為厚度；與葉平行方向為寬度)。

結果與討論

小花蕙蘭栽培介質主要係以碎石、蛇木屑、花生殼、水苔等粗鬆資材為主，這些介質通常養分含量極低，因此肥料的養分供應能力對產品品質及產量影響極大[8]。目前以商品化有機肥、緩效性化學肥或液體化學為主，有機肥料養分釋放特性隨原料及製程而異，緩效性化學肥及液體化學肥則配方固定，但是都無法配合各種氣候或全生育期之所需，苗期僅須少量肥料，肥料過量易致生育不良或肥傷。營養生長期當以較高比率之氮肥為主，以生長足量的枝條及葉面積。開花期則應適當將氮肥降低，提高鉀肥，因此時若氮肥過多，枝葉過度繁茂將對開花不利[12]，因此為了讓所栽培之植物能達成高產、高品質之目的，恆定地維持土壤中適當的營養要素比率(即最佳肥力)是必須的。由試驗蘭園之小花蕙蘭品種、栽培介質及肥料調查結果顯示(表一)，目前商業栽培蘭園栽種的小花蕙蘭品種多數在5種以上，顯示市場需求的小花蕙蘭品種有多元化的趨勢。栽培介質則多數以花生殼或花生殼混合小碎石為主，已幾乎為大多數蘭園所通用，因此，日後針對上述栽培介質所研發建立之PT法，將能夠適用於大多數農友及蘭園。另本試驗蘭園施用肥料包括好康多1號(Hi-control No.1 N-P_2O_5-K_2O= 14-12-14)以下簡稱FA肥料，及綠世界(N-P_2O_5-K_2O=4-7.5-4)以下簡稱FB肥料，此兩種肥料皆屬於緩效性肥料(Slow-release fertilizer)。蘭園A在3月施FA肥料約2 g，10月施FB肥料約3 g，合計施用肥料N-P_2O_5-K_2O約0.40-0.465-0.40 g/pot/year (FA 2 g+FA 3 g=0.28+0.12 g-0.24+0.225 g-0.28+0.12 g=0.40-0.465-0.40 g)；蘭園B在9月施FB肥料約3 g，合計施用肥料N-P_2O_5-K_2O約0.12-0.225-0.12 g/pot/year；蘭園C在3月施FB肥料約2 g，8月施FB肥料約2 g，合計施用肥料N-P_2O_5-K_2O約0.36-0.39-0.40 g/pot/year；蘭園D從調查開始，都未施肥；蘭園E在3月施了FA肥料約2g，但天草(Tien-tsao)未施肥，10月施肥料FB約2 g，合計施用肥料N-P_2O_5-K_2O約0.36-0.39-0.40 g/pot/year。由上述結果顯示，多數栽種小花蕙蘭農友習慣性在每年春季3月份進行更新植株及換盆，再施用第1次緩效性肥料，爾後在秋季8~10月再施用第1次緩效性肥料，合計每年施用肥料N-P_2O_5-K_2O約為0.12~0.40；0.225~0.465；0.12~0.40 g/pot/year，其中蘭園D從調查開始，都未施肥，因此可以當做對照組。

一般說來，最精確的肥力監控方式為：定期(且為短期，須能顧及生育過程中的變因)正確地採取土壤及植體樣本進行要素分析，如此即可準確地測知土壤與植體中之要素比率及含量，並補其不足[8,10]。可惜的是，元素分析須昂貴的儀器及需消耗眾多的時間、人力，此法常礙滯難行[4]。是故，PT淋洗液檢測技術採取較為簡易之EC (電導度)測定法作為肥力之監控方法[1,2]。然而淋洗液EC較高亦有可能造成根部生長較差造成之結果，因植物根部無法吸收介質中營養，造成鹽份不斷累積[4,8]。因此，仍須研究建立適宜的PT淋洗液EC值範圍，以供日

表一、試驗蘭園之小花蕙蘭品種、栽培介質及施肥種類

Table 1. The cultivars, growth mediums and fertilizers used in each farm

Farm	Cultivars	Growth mediums	Fertilizers	
A	'Jin-jen'	Peanut shells+gravel	FA[1] 2 g/pot (March)	FB[2] 3 g/pot(October)
	'Szu-chi-lang'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 3 g/pot(October)
	'Tsae-horng'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 3 g/pot(October)
	'Sah-mo-jiin'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 3 g/pot(October)
	'Kuang hui'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 3 g/pot(October)
B	'Tsae-horng'	Peanut shells+gravel		FB 3 g/pot (September)
	'Suh-shin kua'	Peanut shells+gravel		FB 3 g/pot (September)
	'Shan-chuan'	Peanut shells+gravel		FB 3 g/pot (September)
	'Tiee-guu-suh-shin'	Peanut shells+gravel		FB 3 g/pot (September)
	'Fu-kuei-chi-lung'	Peanut shells+gravel		FB 3 g/pot (September)
C	'Tsae-horng'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot(August)
	'Yu-chou-tien'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot(August)
	'Yu-hua'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot(August)
	'Jih-hsiang'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot(August)
	'Jih-yueh'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot(August)
D	'Tien-tsao'	Peanut shells+gravel		
	'Chun-hui'	Peanut shells+gravel		
	'Jih-hsiang'	Peanut shells+gravel		
	'Lei-she'	Peanut shells+gravel		
	'Ma-erh'	Peanut shells+gravel		
E	'Tsae-horng'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot (October)
	'Hung-ho'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot (October)
	'Lao-shih-yuan-chua'	Peanut shells+gravel	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot (October)
	'Hung-lung-tzu'	Peanut shells	FA 2 g/pot (March)	FB 2 g/pot (October)
	'Tien-tsao'	Peanut shells		FB 2 g/pot (October)

[1] FA means Hi-control No.1 N-P_2O_5-K_2O=14-12-14.

[2] FB means Green-world N-P_2O_5-K_2O=4-7.5-4.

後施肥應用之參考。由本試驗蘭園之PT淋洗液pH值及EC值分析結果顯示(表二)，相同蘭園及同一品種之PT淋洗液pH值在4、7及10月之間的變化不大，由於本次試驗之栽培介質均為當年3月份更新，由表二結果顯然其中有機材料(以花生殼主)的分解作用，以及當年施用肥料等因素，對於PT淋洗液pH值尚未有明顯之影響。所以在一年期間內定期檢測PT淋洗液pH值，此差異變化於實際應用上，應可視為栽培介質穩定度之重要參考。另由PT淋洗液EC值在3次取樣分析結果顯示，不同月份間有明顯的差異變化，其中PT淋洗液EC值以4及10月份較高，約為0.11至2.06 $dS \cdot m^{-1}$之間，7月份則明顯降低，約為0.01至0.68 $dS \cdot m^{-1}$之間。證表一結果，每年

3月份及8~10月份均為農友習慣性施肥時期，因此於4及10月份分析獲得PT淋洗液EC值較高，7月份則為施肥空窗期，所以於7月份分析獲得PT淋洗液EC值則較低。如依表二各月份PT淋洗液EC值分佈範圍平均值而言，4及10月份約為1.09±0.50 $dS•m^{-1}$，7月份約為0.35±0.12 $dS•m^{-1}$，似可暫訂成為施肥後4及10月份，以及7月份施肥空窗期，其PT淋洗液EC值之適宜值範圍。

表二、試驗蘭園之 PT 淋洗液 pH 及 EC 值
Table 2. The pH and EC value of leachate in each farm

Farm	Cultivars	April		July		October	
		pH	EC ($dS•m^{-1}$)	pH	EC ($dS•m^{-1}$)	pH	EC ($dS•m^{-1}$)
A	‘Jin-jen’	6.5±0.4	0.84±0.31	6.4±0.2	0.06±0.02	6.2±0.3	0.52±0.47
	‘Szu-chi-lang’	6.3±0.1	0.11±0.15	6.5±0.2	0.05±0.02	6.2±0.2	0.95±0.66
	‘Tsae-horng’	6.6±0.2	0.92±0.23	6.3±0.1	0.07±0.02	6.1±0.2	0.61±0.52
	‘Sah-mo-jiin’	6.7±0.1	0.78±0.15	6.6±0.2	0.05±0.01	6.3±0.3	0.72±0.53
	‘Kuang hui’	6.9±0.1	0.40±0.98	6.3±0.1	0.04±0.01	6.3±6.2	0.52±0.18
B	‘Tsae-horng’	7.2±0.4	0.29±0.12	6.6±0.2	0.08±0.02	7.5±0.3	1.02±0.41
	‘Suh-shin kua’	7.0±0.5	0.24±0.07	7.0±0.1	0.08±0.03	7.2±0.3	0.92±0.52
	‘Shan-chuan’	6.7±0.4	0.21±0.08	6.5±0.4	0.10±0.04	7.5±0.2	1.29±0.73
	‘Tiee-guu-suh-shin’	6.5±0.1	0.22±0.05	6.4±0.2	0.07±0.02	7.0±0.2	0.85±0.40
	‘Fu-kuei-chi-lung’	6.5±0.1	0.15±0.04	6.5±0.3	0.09±0.03	7.4±0.2	1.03±0.69
C	‘Tsae-horng’	6.8±0.2	0.97±0.40	6.7±0.2	0.09±0.02	6.6±0.3	0.14±0.06
	‘Yu-chou-tien’	5.9±0.3	0.56±0.99	6.4±0.2	0.07±0.07	6.5±0.3	0.11±0.02
	‘Yu-hua’	6.8±0.3	0.15±0.54	6.7±0.1	0.08±0.01	6.5±0.2	0.18±0.03
	‘Jih-hsiang’	6.8±0.3	0.51±0.11	6.3±0.1	0.01±0.03	6.2±0.4	0.25±0.09
	‘Jih-yueh’	6.9±0.2	0.13±0.40	5.6±0.3	0.28±0.11	5.5±0.7	0.19±0.06
D	‘Tien-tsao’	6.9±0.2	0.65±0.21	6.1±0.3	0.68±0.26	6.8±0.3	0.34±0.13
	‘Chun-hui’	7.3±0.2	0.23±0.11	6.9±0.2	0.15±0.07	7.0±0.1	0.19±0.12
	‘Jih-hsiang’	6.9±0.3	0.19±0.68	7.3±0.1	0.26±0.13	7.0±1.3	0.15±0.06
	‘Lei-she’	7.1±0.1	0.16±0.14	7.0±0.3	0.14±0.04	7.3±0.1	0.18±0.05
	‘Ma-erh’	7.2±0.2	0.62±0.26	7.1±0.2	0.14±0.05	7.2±0.1	0.14±0.07
E	‘Tsae-horng’	6.7±0.2	0.40±0.15	6.2±0.1	0.26±0.11	6.6±0.5	1.69±1.00
	‘Hung-ho’	7.3±0.2	0.34±0.14	6.7±0.7	0.29±0.18	5.9±0.5	1.68±0.74
	‘Lao-shih-yuan-chua’	6.4±0.2	0.21±0.54	6.4±0.1	0.25±0.14	6.2±0.3	1.57±0.50
	‘Hung-lung-tzu’	6.8±0.2	0.13±0.40	6.5±0.1	0.20±0.20	6.1±0.6	1.98±0.67
	‘Tien-tsao’	6.9±0.2	0.91±0.31	6.4±0.2	0.24±0.24	6.3±0.4	2.06±0.68

施肥對介質溶液的影響遠大於植物根部改變介質溶液的能力，如能夠進一步檢測植株的營養元素含量及根系發育狀況，配合準確檢測植株介質EC值，將植株所需營養依比例調整，至使介質溶液養分含量介於最合適範圍，方為最佳之營養管理[4,8]。由試驗蘭園植株生長特性調查結果顯示(表三、四)，在春季及秋季都有施肥的蘭園A、C及E，其10月份的植株假球莖

數、芽數、葉數、葉長、假球莖厚度及假球莖寬度等生育性狀較優於4月份者；而僅於秋季施肥之蘭園B及未施肥蘭園D，4月份的植株生育性狀則較優於10月份者，因春秋未施肥，因此到秋季10月份植株生長量少，即多未生長，因此10月份各類生長參數與4月份並無明顯差異。顯然正常於春季及秋季施肥者，有助於當年生國蘭春季新芽生長，爾後秋季成熟植株可獲得較優良的生育性狀表現。其中假球莖寬度及厚度等性狀如有明顯的增加，對於日後花芽生長與品質，亦有相對優勢表現的機會。小花蕙蘭潛伏芽分化營養芽多來自假球莖底部的潛伏芽，

表三、試驗蘭園 4 月植株生長特性調查

Table 3. The plant growth characteristics of oriental cymbidium in each farm in April

Farm	Cultivars	Number of corm (no./pot)	Number of bud (no./pot)	Number of leaf (no./plant)	Length of leaf (cm)	Corm	
						Thickness (mm)	Thickness (mm)
A	‘Jin-jen’	2.7±0.7	0.7±0.7	3.0±0.5	33.0±6.4	5.4±1.0	4.5±1.3
	‘Szu-chi-lang’	3.1±0.3	1.1±0.8	2.9±0.6	34.8±4.7	16.6±3.1	15.2±2.4
	‘Tsae-horng’	2.7±0.6	1.7±0.7	4.0±0.5	39.6±3.5	18.4±2.2	16.7±2.2
	‘Sah-mo-jiin’	1.9±0.4	1.3±0.4	3.9±0.4	45.0±3.3	19.8±1.2	16.4±1.9
	‘Kuang hui’	2.5±0.5	0.1±0.3	3.3±0.6	36.3±2.6	8.2±1.6	7.0±1.5
B	‘Tsae-horng’	1.2±0.4	1.7±0.7	3.3±0.5	39.4±4.8	17.1±2.2	15.2±1.8
	‘Suh-shin kua’	2.0±0.8	0.9±0.9	3.1±0.5	27.8±8.1	15.0±1.5	12.9±1.5
	‘Shan-chuan’	2.0±0.5	2.5±0.8	2.5±0.6	39.9±6.7	13.7±2.9	10.8±2.0
	‘Tiee-guu-suh-shin’	3.7±1.3	2.9±1.0	3.0±0.8	41.2±4.4	13.7±1.7	11.6±2.3
	‘Fu-kuei-chi-lung’	2.4±0.7	1.8±0.9	4.0±0.6	35.2±4.5	13.8±4.0	12.1±3.6
C	‘Tsae-horng’	1.0±0.0	2.2±0.9	3.5±0.8	25.0±1.5	17.7±2.3	15.7±2.0
	‘Yu-chou-tien’	1.3±0.5	0.3±0.5	3.0±0.3	24.0±1.7	14.4±2.1	12.2±1.6
	‘Yu-hua’	1.7±0.6	1.2±1.0	3.1±0.4	29.7±7.0	9.3±1.5	8.4±1.6
	‘Jih-hsiang’	1.0±0.0	1.3±0.6	3.5±0.5	44.8±4.2	19.6±1.7	17.4±1.6
	‘Jih-yueh’	1.8±0.4	0.5±0.5	3.5±0.6	30.8±4.8	10.7±2.4	9.3±2.4
D	‘Tien-tsao’	2.1±0.6	1.0±0.7	3.9±0.7	14.7±3.3	8.3±1.3	7.4±1.3
	‘Chun-hui’	3.2±0.7	1.4±0.9	3.1±0.7	23.9±4.2	10.91.6	10.1±1.4
	‘Jih-hsiang’	1.3±0.6	0.5±0.6	3.0±0.4	37.47±.2	15.9±1.8	12.8±1.6
	‘Lei-she’	1.1±0.2	1.4±0.8	3.7±0.5	19.7±1.4	23.1±2.2	17.9±1.9
	‘Ma-erh’	2.2±0.4	2.1±0.9	3.1±0.4	38.3±5.1	11.4±1.9	10.0±1.8
E	‘Tsae-horng’	1.2±0.4	1.0±0.9	3.4±0.6	16.6±4.4	18.2±2.6	16.0±2.4
	‘Hung-ho’	1.3±0.4	2.0±1.2	3.7±0.5	29.0±3.7	16.6±2.8	14. ±42.2
	‘Lao-shih-yuan-chua’	2.3±0.8	0.4±0.5	5.0±0.8	27.7±5.9	11.7±1.8	10.4±1.6
	‘Hung-lung-tzu’	2.7±0.5	0.4±0.8	4.2±0.9	20.4±4.7	10.2±2.9	9.1±2.8
	‘Tien-tsao’	3.8±1.0	0.7±0.8	4.6±0.9	18.8±3.9	8.3±1.3	7.6±1.6

而生殖芽則多來自假球莖中間的潛伏芽，若潛伏分化為營養芽，接著便展開葉片，待葉片完全伸展開後開始蓄積養份，使芽體基部的假球莖開始快速膨大，形成新的假球莖，因此常會見到數個植株相連在一起的情形[7]。由於本研究春季及秋季都有施肥的蘭園A、C及E，其取樣的PT淋洗液EC值，相較於未正常施肥之蘭園B及D為高(表二)，而其相對植株生育之差異性，將反應在當年生新芽長成的成熟植株，亦即秋季(10月份)的生育性狀(表四)。所以國蘭栽培過程中，於當年施用的肥料多寡，將反應於PT淋洗液EC值高低，而在秋季成熟植株生育性狀獲得最後驗證。惟因本試驗僅為1年的試驗與取樣分析，相關數據仍未能獲得顯著性的相關分析結果，因此，仍有待日後進一步研究探討與證實。

表四、試驗蘭園 10 月份植株生長特性調查

Table 4. The plant growth characteristics of oriental cymbidium in each farm in October

Farm	Cultivars	Number of corm (no./pot)	Number of bud (no./pot)	Number of leaf (no./plant)	Length of leaf (cm)	Corm	
						Thickness (mm)	Width (mm)
A	‘Jin-jen’	3.4±1.0	1.0±0.0	2.9±0.6	33.0±5.1	6.7±0.9	6.1±1.3
	‘Szu-chi-lang’	4.4±0.8	1.0±0.0	3.2±0.4	35.8±3.0	13.0±4.8	12.0±4.4
	‘Tsae-horng’	4.8±1.1	0.0±0.0	3.9±0.6	40.9±2.8	15.1±3.3	12.1±4.3
	‘Sah-mo-jiin’	3.3±0.7	0.0±0.0	4.0±0.5	41.9±3.4	16.2±3.2	14.2±2.6
	‘Kuang hui’	2.7±0.5	1.0±0.0	3.5±0.5	35.0±2.9	7.6±1.0	7.4±1.2
B	‘Tsae-horng’	2.5±0.7	1.0±0.0	3.3±0.5	36.0±6.2	15.6±1.6	13.9±1.6
	‘Suh-shin kua’	4.5±2.4	1.7±0.6	3.3±0.5	27.3±5.5	13.5±2.6	10.7±2.5
	‘Shan-chuan’	4.4±1.3	1.0±0.7	2.9±0.7	39.4±6.6	11.1±2.4	8.3±1.5
	‘Tiee-guu-suh-shin’	6.6±1.7	2.1±0.8	3.3±0.8	39.3±3.9	10.9±2.6	10.2±3.2
	‘Fu-kuei-chi-lung’	4.9±1.4	1.3±0.5	3.9±0.6	33.9±5.4	12.8±3,3	11.6±2.2
C	‘Tsae-horng’	2.6±0.5	1.0±0.0	3.4±0.7	24.5±1.7	17.4±2.0	15.5±1.4
	‘Yu-chou-tien’	2.4±0.7	1.0±0.0	3.0±0.5	24.2±2.2	14.2±3.2	13.0±2.2
	‘Yu-hua’	3.3±0.9	0.0±0.0	3.1±0.6	30.1±4.5	9.3±1.6	8.8±1.1
	‘Jih-hsiang’'	2.2±0.6	1.0±0.0	3.4±0.5	44.4±4.9	19.4±1.9	16.5±2.5
	‘Jih-yueh’	2.8±0.9	1.0±0.0	3.7±0.7	30.2±6.5	11.1±2.7	9.4±2.7
D	‘Tien-tsao’	2.1±1.0	1.5±0.8	3.2±0.9	14.3±2.9	7.0±2.0	6.5±2.1
	‘Chun-hui’	5.1±1.17	0.0±0.0	3.0±0.8	23.4±3.6	10.0±1.5	9.4±0.9
	‘Jih-hsiang’	2.4±0.7	0.0±0.0	2.9±0.7	35.9±10.0	14.2±2.5	12.41.4
	‘Lei-she’	2.4±0.5	0.0±0.0	3.7±0.5	19.4±2.3	21.4±3.1	17.7±2.4
	‘Ma-erh’	4.8±0.9	1.0±0.0	3.0±0.0	14.0±6.8	10.0±1.4	9.5±1.8
E	‘Tsae-horng’	2.7±0.5	1.3±0.5	3.0±0.7	16.0±4.3	16.5±0.9	15.9±1.7
	‘Hung-ho’	2.7±1.4	1.2±0.4	3.3±0.7	28.7±4.4	16.1±4.0	13.9±3.7
	‘Lao-shih-yuan-chua’	4.2±1.2	2.0±0.7	3.6±0.5	19.9±9.1	7.7±4.9	8.0±3.1
	‘Hung-lung-tzu’	4.4±0.9	1.5±0.6	3.2±1.1	19.3±4.3	8.8±0.7	8.4±1.5
	‘Tien-tsao’	6.3±2.2	1.0±0.0	4.2±0.9	15.4±3.7	7.2±1.8	7.4±1.9

參考文獻

1. 么煥英　2007　應用Pour-through介質溶液測定法於水草栽培之蝴蝶蘭　國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文 p.1~44。
2. 么煥英、張耀乾　2008　蝴蝶蘭栽培之水草肥份快速檢測管理方法(上)：方法篇　p.78-84　臺灣花卉園藝。
3. 王茗慧、洪惠娟　2011　Pour-through (PT)介質溶液測定法應用於小花蕙蘭栽培之研究(初報)　臺中區農業改良場研究彙報 110: 81~91。
4. 李哖　1988　育苗介質與施肥　p.188~199　園藝種苗產銷技術研討會　種苗繁殖場編印。
5. 周鎮　1986　臺灣蘭圖鑑：地生蘭篇　p.7~86　臺中　臺灣。
6. 洪惠娟、郭佩琪、魏芳明　2010　臺灣國蘭產業及外銷作業調查　臺中區農業改良場研究彙報 109: 29~40。
7. 張正　2010　國蘭的分類、形態與品系　p.12~24　國蘭生產作業手冊　臺中區農業改良場特刊106號。
8. 蔡淳瑩　1999　國蘭栽培介質及肥培管理技術　花蓮區農業專訊 29: 2~4。
9. 魏芳明　1999　臺灣地區國蘭產業概況與展望　高雄區農業專訊 27: 10~11。
10. Kang J. G., M. W. van Iersel and K. S. Nemali. 2004. Fertilizer concentration and irrigation method affect growth and fruiting of ornamental pepper. J. Plant Nutr. 27: 867-884.
11. Wright, R. D. 1986. The pour-through nutrient extraction method procedure. HortScience 21: 227-229.
12. Yeager, T. H., R. D. Wright and S. J. Donohue. 1983. Comparison of pour-through and saturated pine bark extract N, P, K, and pH levels. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 112-114.

Effort of Pour-through Medium Solution Testing Method on the Fertilization managemnet of Oriental Cymbidium (Secondary Report) [1]

Ming-Wui Wang and Hui-Chuan Hung[2]

ABSTRACT

The feertilization management of oriental cymbidium was varied upon cultivation condition and vatieties. The preliminary studies has indicated that it was feasibe to apply pour-through medium solution testing method (PT) on oriental cymbidium. This studies is attempted to set up a standard procedure for PT via determining an optimum range of medium EC and pH onto oriental cymbidium. Five farms with 500-pot samples from the Yuchi, Nantou, Taiwan,were randomly selected to the analysis of EC and pH of medium and the performance of plant growth characteristics. The results show that the pH value of leachate extracted from the same farms and varieties was little change among April, July and October. However, the leachate EC were variable due to fertilization. In April and October, the leachate EC is about 0.11 to 2.06 $dS \cdot m^{-1}$, average in 1.09 ± 0.50 $dS \cdot m^{-1}$; and that in nonfertilization was approximately lower in around 0.01 to 0.68 $dS \cdot m^{-1}$, average in 0.35 ± 0.12 $dS \cdot m^{-1}$. Therefore periodic testing leachate pH with a stable value becomes crucial for the medium fertilization magement.

Key words: cymbidium, pour-through medium solution testing method, fertilization.

---

[1] Contribution No. 0805 from Taichung DARES, COA.

[2] Assistant and Assistant Research, Puli Branch, TDARES, Nantou, Taiwan, ROC.