

# Pour-through (PT)介質溶液測定法應用於 小花蕙蘭栽培之研究(初報)<sup>1</sup>

王茗慧<sup>2</sup>、洪惠娟<sup>2</sup>

## 摘 要

小花蕙蘭常因不同栽培環境及介質種類影響，其生長及開花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。本研究目的為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參考依據之可行性。由試驗結果顯示，施肥1 hr後，以10至100 ml等不同蒸餾水量傾注，所收取PT淋洗液EC值及pH值無顯著差異。於施肥1 hr後，以50 ml蒸餾水傾注，分別於第30分鐘至第2,880分鐘等不同時間，所收集之PT淋洗液EC值無顯著差異。於施肥1 hr後，以二次蒸餾水、自來水、礦泉水商品等三種不同水源，等量50 ml傾注，對收集的PT淋洗液EC值及pH值亦無顯著影響。在施用相同肥料不同稀釋倍數處理下，施肥後1 hr，以蒸餾水50 ml傾注，經過30分鐘後，收取之PT淋洗液EC值及pH值在肥料不同稀釋倍數處理間互有差異，且在相同肥料及稀釋倍數處理下，於施肥後1 hr及24 hr收集之PT淋洗液，其EC值相近。又PT淋洗液EC值在不同國蘭品種及不同栽培介質情況下，會呈現不同的反應。由以上結果顯示，PT淋洗液可反應小花蕙蘭之介質肥份，未來可建立適用於小花蕙蘭之介質溶液淋洗置換法(PT)，做為日後栽培業者施肥應用之參考。

**關鍵字：**蕙蘭、介質溶液淋洗置換法、施肥。

## 前 言

國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<sup>(3)</sup>。國蘭花型較小，與大花型的虎頭蘭有所區別，亦稱為小花蕙蘭，小花蕙蘭花朵帶清淡香氣，花型優雅美麗，自古以來即是東方民族重要的觀賞花卉，臺灣各地栽培場內具有良好性狀的植株，便以分株方式大量栽培供應市場。

<sup>1</sup>行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0763 號。

<sup>2</sup>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。

關稅總局網站進出口統計資料2000~2010年小花蕙蘭每年出口量400~700 t，外銷金額約新臺幣2~3億元，為蘭花類的第二位，僅次於蝴蝶蘭，屬於極有競爭力的農產品之一，並在國際貿易上已有相當好的基礎<sup>(5)</sup>。惟大陸地區的競爭壓力日漸增大，相較於大陸的花卉產業，本省業者具有較佳的生產技術和設備，在小花蕙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，而肥培管理較難以標準化管理的一環<sup>(4)</sup>，大量栽培生產下，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，是為產業栽培上重要的關鍵技術。

介質狀況為肥培管理之最佳依據，為瞭解植物根部實際生長環境情形，過去有許多針對介質溶液檢測方法之研究。其中，一種名為介質溶液淋洗置換法(Pour-through; 簡稱PT)的介質溶液分析方法<sup>(10)</sup>，可快速地了解植株所處營養環境。此方法在以水草栽培之蝴蝶蘭已有三年的科學方法研究<sup>(1)</sup>，PT為非破壞性、有效且方便之介質溶液測量方法，利用淋洗以置換介質溶液，最能反應植物實際生長環境，且不需額外增購貴重儀器，適宜推廣<sup>(1)</sup>。然而臺灣多以花生殼混合其它介質(如碎石、椰塊等)栽種小花蕙蘭，其理化性異於水草，能否將PT運用於小花蕙蘭栽培管理尚待研究。為確立PT是否可應用於小花蕙蘭之介質，進而訂定其標準程序供肥培管理之參考，期能使小花蕙蘭於大規模栽培下仍能維持均一之良好品質，提升產值。本試驗分別對傾注水量、傾注水質、收取淋洗液時間進行試驗，以供日後研究與栽培應用之參考。

## 材料與方法

試驗國蘭材料取自於臺中區農業改良場埔里分場栽培二年之小花蕙蘭，品種包括金針、山川、鐵骨和太平洋，主要栽培介質為花生殼，混合少量碎石及蛇木屑，植株栽種於規格為5B (Φ15×15.2 cm)盆鉢，每盆約6~8芽株。本研究進行試驗包括：

### 不同傾注水量對Pour-through (PT)應用之影響

於5B盆之小花蕙蘭施用花寶2號肥料(氮、磷、鉀含量20-20-20%)，加蒸餾水稀釋1,000倍，每盆約施用100 ml肥料稀釋液)後1 hr，緩緩均勻傾注不同體積蒸餾水於盆栽表面，分別傾注10、20、30、40、50、60、70、80、90、100 ml等蒸餾水，經過30分鐘後，收集其淋洗液，並量測淋洗液之收集液體積、EC及pH值，每處理6重複，採完全逢機試驗設計，以得知在不稀釋介質溶液濃度前提下，適宜傾注之水量。

### 不同取樣時間對PT測試結果之影響

於5B盆之小花蕙蘭施用花寶2號肥料(氮、磷、鉀含量20-20-20%)，加蒸餾水稀釋1,000倍，每盆約施用100 ml肥料稀釋液)後1 hr，分別於不同時間30、60、90、120、150、180、210、240、300、360、420、490、1,440 (1天)及2,880 (2天)分鐘，緩緩傾注蒸餾水50 ml於盆栽表面，收取淋洗液，並量測淋洗液之收集液體積、EC及pH值，每處理6重複，採完全逢機試驗設計。其中1,440 (1天)及(2天) 2,880分鐘由於試驗時間較久，介質未能持續維持飽和的濕

潤狀態，故於進行PT萃取前，先以少許蒸餾水使其較為濕潤且水不自盆底滴出，待其平衡1 hr後，始傾注蒸餾水收取淋洗液檢測。

#### 不同傾注水質對PT應用之影響

以5B盆之小花蕙蘭為材料，於介質澆水後呈現飽和狀態時，分別以二次蒸餾水、自來水、礦泉水商品等三種不同水源傾注。傾注水量為50 ml，經過30分鐘後，收集各處理之淋洗液，並量測淋洗液之收集液體積、EC及pH值，每處理6重覆，採完全逢機試驗設計。

#### 不同濃度施肥處理及淋洗週期對PT應用之影響

以5B盆之小花蕙蘭為材料，分別以花寶2號(氮、磷、鉀含量20-20-20%)加蒸餾水溶解成500倍、1,000倍、2,000倍及4,000倍，每盆約施用100 ml肥料稀釋液後，分別靜置1 hr及24 hr，再緩緩傾注蒸餾水50 ml於盆栽表面，經過30分鐘後，收集各處理之淋洗液，每處理6重覆，採完全逢機試驗設計。量測傾注水及淋洗液之EC及pH值，其中24 hr由於試驗時間較久，介質未能持續維持飽和的濕潤狀態，故於進行PT萃取前，先以少許蒸餾水使其較為濕潤且水不自盆底滴出，待其平衡1 hr後，始傾注蒸餾水收取淋洗液檢測。

#### 栽培介質與肥料試驗對PT測試結果之影響

以5B盆之小花蕙蘭為材料，栽培介質為碎石和樹皮等比例混合樹皮、花生殼及椰纖等材料，栽培以液肥處理，花寶2號(氮、磷、鉀比例20-20-20)加蒸餾水溶解成500倍、1,000倍、2,000倍及4,000倍，每週施用1次100 ml，持續處理2年，於介質澆水後呈現飽和狀態時，緩緩傾注50 ml蒸餾水於盆栽表面，經過30分鐘後，收集各處理之淋洗液，每處理6重覆，採完全逢機試驗設計，量測淋洗液之EC及pH值，以瞭解不同栽培介質及施肥濃度是否影響淋洗液濃度。

## 結 果

#### 不同傾注水量對PT應用之影響

由不同傾注水量試驗結果顯示(表一)，當增加傾注水量，收集之PT淋洗液體積亦隨之增加，PT淋洗液之EC值在傾注水量10~100 ml處理間雖無顯著差異，但有隨淋洗水量增加而降低的趨勢。PT淋洗液EC值為0.25至0.50  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ；但傾注水量10及20 ml時，PT淋洗液EC值偏高，推測傾注水量在超過30 ml時，PT淋洗液EC值會有被稀釋的現象。另於此試驗PT淋洗液pH值分析結果顯示(表一)，PT淋洗液之pH值無固定趨勢，一般有機介質在栽培期間會因分解作用影響，而使PT溶液pH值產生變異，所以此pH值的變動差異特性，於PT溶液實際應用上可視為無意義<sup>(1)</sup>。

表一、傾注水量對以花生殼種植小花蕙蘭(金針)之淋洗液 EC 及 pH 值的影響

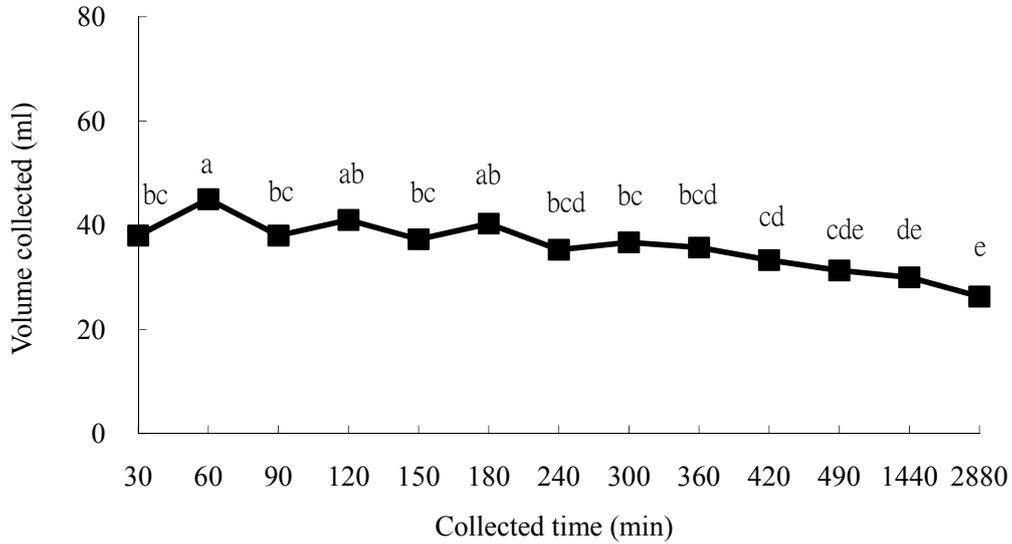
Table 1. Leachate EC and pH of peanut shell, in which oriental cymbidium grows, as affected by different volume of water applied

Volume applied (ml)	Volume collected (ml)	EC (dS·m <sup>-1</sup> )	pH
10	5	0.50a <sup>1</sup>	6.42bc
20	14	0.41a	6.82ab
30	25	0.34a	6.87ab
40	38	0.35a	6.85ab
50	46	0.30a	6.95a
60	54	0.32a	6.34cd
70	64	0.31a	6.09cde
80	70	0.31a	5.91de
90	79	0.32a	5.68e
100	86	0.25a	6.86de

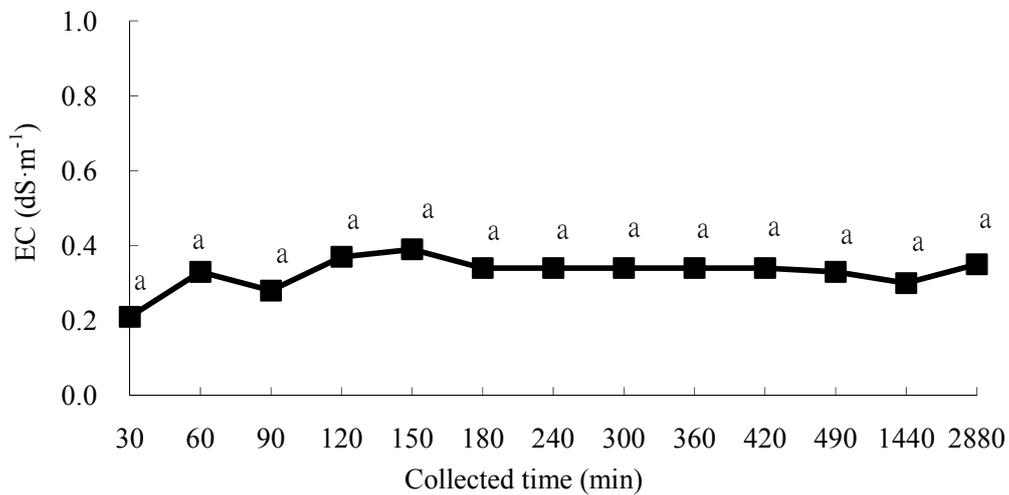
<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

#### 不同取樣時間對PT測試結果之影響

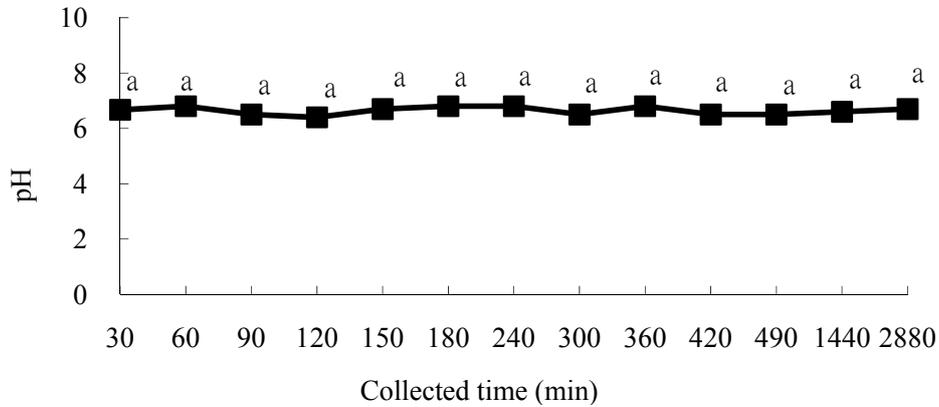
由不同取樣時間對PT溶液收集量分析結果顯示(圖一)，於施用花寶2號肥料(氮、磷、鉀含量20-20-20%，加水稀釋1,000倍) 1 hr後，緩緩傾注蒸餾水50 ml於盆栽表面，於30~2,880分鐘不同時間分別收集，其PT溶液體積略有變化，因傾注蒸餾水份會隨著時間蒸散，所以PT淋洗液體積跟著時間增加會隨之減少，其中在1,440 (1天)及2,880 (2天)分鐘由於試驗時間較長，雖然進行PT萃取前，先以少許蒸餾水使其較為濕潤且水不自盆底滴出，但因未能維持飽和的濕潤狀態，所以收集液體積較少，分別是30.0及26.3 ml。由不同取樣時間對PT溶液EC值及pH值分析結果顯示(圖二、圖三)，所收取之PT淋洗液EC值及pH值在不同取樣時間處理間差異不顯著。顯然PT淋洗液EC值及pH值不會因取樣時間不同而產生顯著差異，亦即利用PT淋洗液在30~2,880分鐘不同時間內，EC值及pH值仍具有頗穩定的特性。



圖一、不同時間收集以 50 ml 蒸餾水淋洗於以花生殼種植小花蕙蘭(山川)之淋洗液量。  
 Fig. 1. Leachate volume collected peanut shell, in which oriental cymbidium grows, as affected by different collected time of applying 50 ml distilled water.



圖二、不同時間收集以 50ml 蒸餾水淋洗於以花生殼種植小花蕙蘭(山川)之淋洗液 EC 值。  
 Fig. 2. Leachate EC of peanut shell, in which oriental cymbidium grows, as affected by different collected time of applying 50 ml distilled water.



圖三、不同時間收集以 50 ml 蒸餾水淋洗於以花生殼種植國蘭(山川)之淋洗液量 EC 值。

Fig. 3. Leachate pH of peanut shell, in which oriental cymbidium grows, as affected by different collected time of applying 50 ml distilled water.

#### 不同傾注水質對PT應用之影響

由不同傾注水質的試驗結果顯示(表二)，二次蒸餾水、礦泉水商品、自來水等不同水源之EC值分別為0.001、0.017、0.180  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ，pH值分別為7.02、6.74、7.66。當分別以上述不同水源於盆鉢表面，傾注水量固定為50 ml，經過30分鐘後，收取之PT淋洗液之EC值及pH值在不同水源處理間均無顯著差異，其PT淋洗液EC值約為0.22~0.30  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ，pH值約為6.8~7.2。顯然使用乾淨的傾注水源，對PT淋洗液之EC值及pH值並無顯著影響效應。

表二、傾注水質對以花生殼種植小花蕙蘭(金針)之淋洗液 EC 及 pH 值的影響

Table 2. Leachate EC and pH of peanut shell, in which oriental cymbidium grows, as affected by different kinds of solution applied

Applied solution	Applied solution EC ( $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ )	Applied solution pH	Leachate EC ( $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ )	Leachate pH
Double distilled water	0.001	7.02	0.30a <sup>1</sup>	7.2a
Taiwan sugar mineral water	0.017	6.74	0.22a	6.5a
Tap water	0.180	7.66	0.27a	6.8a

<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

#### 不同稀釋倍數施肥處理及淋洗週期對PT應用之影響

本試驗以花寶2號肥料(氮、磷、鉀含量20-20-20%)分別加水稀釋成500倍、1,000倍、2,000倍及4,000倍，其稀釋液肥的EC值分別是14.25、7.70、4.06、2.17  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ，pH值分別為6.78、6.87、6.92及6.99。當施肥後1 hr，以蒸餾水50 ml傾注，經過30分鐘後，收取之PT淋洗液EC值及pH值在肥料不同稀釋倍數處理間互有差異(表三)，其中PT淋洗液EC值，以肥料稀釋倍數

500倍處理較高，其次為肥料稀釋倍數1,000倍處理，以肥料稀釋倍數2,000倍及4,000倍處理較低，且在較低的稀釋倍數2,000及4,000倍處理間則無顯著差異。當施肥後24 hr，以蒸餾水50 ml傾注，經過30分鐘後，收取之PT淋洗液pH值在肥料不同稀釋倍數處理間無顯著差異，PT淋洗液EC值在肥料不同稀釋倍數處理間則互有差異(表三)，其中施肥後1 hr及24 hr收集之PT淋洗液EC值在不同處理間的變化趨勢相似，顯然施肥後不同時數對收集的PT淋洗液EC值無顯著影響。

表三、小花蕙蘭(山川)在即溶肥料(20-20-20)不同稀釋倍數處理之 PT 淋洗液 EC 及 pH 值

Table 3. Leachate EC and pH in which oriental cymbidium grows, as affected by different concentrations of hyponex 20-20-20

Applied solution	Leachate EC (dS·m <sup>-1</sup> )	Leachate pH
<b>1hr</b>		
500x	4.74a <sup>1</sup>	5.57ab
1,000x	3.33b	5.61ab
2,000x	1.72c	6.03a
4,000x	1.73c	5.05b
<b>24hr</b>		
500x	4.88a	5.92a
1,000x	3.51b	5.92a
2,000x	1.51c	6.18a
4,000x	1.71c	5.60a

<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

#### 栽培介質與肥料試驗對PT應用之影響

針對3種不同品種(山川、鐵骨及太平洋)，5種栽培介質(混合椰纖、碎石加樹皮、花生殼、樹皮及椰塊)，4種花寶2號稀釋液(500、1,000、2,000及4,000倍)，每週施用1次100 ml，持續處理2年。由PT淋洗液EC值分析結果顯示(表四、表五、表六)，在相同的介質下，隨著肥料濃度愈高，其PT溶液EC值也愈高。比較不同品種，在山川品種以混合椰纖介質的PT溶液EC值最高，以碎石+樹皮介質的PT溶液EC值較低(表四)；鐵骨品種也是以混合椰纖介質的PT溶液EC值最高，以花生殼介質的PT溶液EC值較低(表五)；太平洋品種則以樹皮介質的PT溶液較高，混合椰纖介質的PT溶液較低(表六)。顯然PT淋洗液EC值在不同國蘭品種及不同栽培介質情況下，會呈現不同的反應。

表四、小花蕙蘭(山川)在不同栽培介質與即溶肥料(20-20-20)不同稀釋倍數處理之 PT 淋洗液 EC 值  
Table 4. Leachate EC in which oriental cymbidium grows, as affected by different concentrations of hyponex 20-20-20 and different mediums

Applied medium	Hyponex 500x	Hyponex 1000x	Hyponex 2000x	Hyponex 4000x
Coconut block (mixed)	3.03a <sup>1</sup>	1.75a	0.48a	0.23a
Gravel+bark	0.54d	0.36d	0.16b	0.15b
Peanut shell	1.13c	0.70bc	0.44a	0.16b
Bark	0.64d	0.42cd	0.14b	0.09c
Coconut block	1.54b	0.88b	0.50a	0.23a

<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

表五、小花蕙蘭(鐵骨)在不同栽培介質與即溶肥料(20-20-20)不同稀釋倍數處理之 PT 淋洗液 EC 值  
Table 5. Leachate EC in which oriental cymbidium grows, as affected by different concentrations of hyponex 20-20-20 and different mediums

Applied medium	Hyponex 500x	Hyponex 1000x	Hyponex 2000x	Hyponex 4000x
Coconut block (mixed)	2.89b <sup>1</sup>	1.71a	0.59b	0.39a
Gravel+bark	1.85c	1.27ab	0.86a	0.36b
Peanut shell	1.63c	0.87b	0.57b	0.29a
Bark	3.89a	1.44ab	0.66ab	0.35a
Coconut block	3.70a	1.89a	0.76ab	0.38a

<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

表六、小花蕙蘭(太平洋)在不同栽培介質與即溶肥料(20-20-20)不同稀釋倍數處理之 PT 淋洗液 EC 值

Table 6. Leachate EC in which oriental cymbidium grows, as affected by different concentrations of hyponex 20-20-20 and different mediums

Applied medium	Hyponex 500x	Hyponex 1000x	Hyponex 2000x	Hyponex 4000x
Coconut block (mixed)	0.92b <sup>1</sup>	1.17a	0.29b	0.14b
Gravel+bark	1.40b	0.91a	0.46a	0.50a
Peanut shell	1.42b	0.78a	0.52a	0.33ab
Bark	2.79a	0.86a	0.50a	0.48a
Coconut block	2.58a	1.07a	0.52a	0.32ab

<sup>1</sup>Means in the same columns followed by the same letter indicate no significant difference by least significant difference at  $p \leq 0.05$ .

## 討 論

EC為Electrical conductivity之縮寫，是指鹽類(例如硝酸銨)於水中解離後的導電程度，測量溶液的EC值便可大致判斷該溶液中離子濃度多寡。例如提高肥料濃度，肥料液的導電程度會跟著增加，EC值就會比較高，因此溶液EC值可視為判別溶液含有肥料成分之高低<sup>(6)</sup>。較謹慎的農業栽培業者一般會藉由量測肥液的EC值來確定肥料水濃度是否正確，以及多種肥料混合後營養的多寡，以免肥料過多造成植株根部受傷，或是過少不足夠植物生長所需。然而，肥液本身的EC值並不等於植物根部所處環境的EC值。植物吸收營養，主要藉由根部所帶離子與包裹介質表層之溶液(稱作介質溶液)中的離子進行交換，交換後之離子再進入植株體內。栽培介質中有效的肥分，指的就是介質溶液中所含營養離子的多寡<sup>(8)</sup>。

影響介質溶液之因子有很多：包括：植物根部對離子之排放與吸收、介質表面離子之吸附及溶解、介質中固態礦物多寡及可利用性、微生物及有機物質等生物性作用、栽培者的灌溉施肥操作等等<sup>(9)</sup>。這些因子均透過介質溶液達成一動態平衡。對介質EC值進行量測可得到以上眾多因子彼此複雜且相互的影響後，最能代表植物根部所處環境營養狀態之結果。依照原理的不同，介質檢測方法可概略分為懸浮、飽和及置換三大類<sup>(7)</sup>。由於本研究各試驗中PT溶液pH值變化較不具規則性，亦不甚穩定，其理論之探討複雜，且處理間差異雖然顯著，但標準差之數值卻相當小，而且栽培介質在栽種過程中之pH值容易變動，於應用上可認定較無明確意義<sup>(1)</sup>，故多未予多加討論。

綜合本研究各試驗結果，PT淋洗液EC值在傾注水量10~100 ml處理間無顯著差異(表一)，惟PT淋洗液之EC值隨著傾注水量增加而有遞減趨勢，其中傾注水量10~20 ml處理之PT淋洗液量偏低、EC值偏高。一般PT淋洗液收集達到50 ml以上，可方便進行各項化學性質分析，且可做為不同研究之比對，而在蝴蝶蘭方面，學者建議60 ml做為10.5 cm盆材料之試驗標準，而8.5 cm盆材料選擇40 ml做為試驗標準程序<sup>(1)</sup>。本試驗傾注水量50 ml所收取之淋洗液體積為46 ml，最接近學者所建議之50 ml<sup>(10)</sup>。由於一般研究皆於介質含水飽和時以PT方法進行萃取，故本試驗建議適合之傾注水量50 ml，亦為介質含水飽和狀態下之建議傾注水量，且選擇傾注水量50 ml，實屬安全不被稀釋範圍，且可做為不同研究之比對。

另本研究於不同時間收集PT淋洗液之收集溶液量及EC值並無顯著差異(圖一及圖二)，故以節省操作時間而論，收集30分鐘內PT淋洗液是較理想的方法。在不同傾注水質對PT應用之影響試驗中，使用二次蒸餾水、礦泉水商品、自來水等不同水源，其EC值分別為0.001、0.017、0.180  $\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ ，結果對PT淋洗液EC值及pH值均無顯著影響。因此，如以水質穩定度而論，蒸餾水做為傾注水是最佳選擇，然於栽培業界實際應用，仍以選擇易於取得且能夠穩定供應之水源為宜。當以花寶2號肥料(氮、磷、鉀含量20-20-20%)分別加水稀釋成500倍、1,000倍、2,000倍及4,000倍，施肥後1 hr，以蒸餾水50 ml傾注，經過30分鐘後，收取之PT淋洗液EC值及pH值在肥料不同稀釋倍數處理間互有差異(表三)，又於施肥後1 hr及24 hr收集之PT淋洗液EC值在不同處理間的變化趨勢相似，顯然施肥後1~24 hr內收集的PT淋洗液EC值無顯著影響。一般在施肥後短時間內，介質中肥料溶液尚未達到平衡，所以多數PT應用研究大都建

議施肥後 1 hr，再進行PT測試<sup>(1,10)</sup>，較能反應出施肥的直接效應。研究指出Pour-through經常做為肥料試驗時監控介質狀況的工具，於肥料試驗期間以PT檢測，介質溶液EC值隨著肥料濃度的增加而上升，並隨著時間的增加而增加；淋洗液pH則隨著時間的增加下降，並且施肥濃度高者下降較快<sup>(2)</sup>。

## 結 論

綜合本研究多項試驗結果顯示，於一定傾注水量範圍內，不論傾注多少水，均不影響萃取之淋洗液營養濃度，且於適當水量之傾注水情況下，不論傾注水質為何，皆不影響PT淋洗液EC值變化趨勢，再次顯示在適當的操作下，PT淋洗液可忠實反應植株根部所處之介質溶液狀態，顯然介質溶液淋洗置換法(Pour-through; 簡稱PT)為一可靠之介質溶液檢測技術。惟由於PT法應用在水草、泥炭土或樹皮等不同栽培介質仍有所差異，而需部分修正<sup>(1,2,11)</sup>。本研究結果亦顯示PT淋洗液EC值在不同國蘭品種及不同栽培介質情況下，會呈現不同的反應。因此，日後應用PT法於小花蕙蘭栽培時，有必要針對常用的栽培介質特性予以進一步研究探討。

## 參考文獻

1. 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 臺灣花卉園藝 78-84。
2. 李晔 1988 育苗介質與施肥 p.188-199 園藝種苗產銷技術研討會 種苗場編印。
3. 周鎮 1986 臺灣蘭圖鑑：地生蘭篇 p.7-86 臺中 臺灣。
4. 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。
5. 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。
6. Bohn, H. L., B. L. McNeal and G. A. O'Connor. 1985. Soil Chemistry. pp.341. John Wiley & Sons. Toronto.
7. Bunt, A. C. 1986. Problems in the analysis of organic and lightweight potting substrates. HortScience 21: 229-331.
8. Epstein, E. and A. J. Bloom. 2005. Mineral nutrition of plants: principle and perspectives. 2nd ed. Sinauer, MA, USA.
9. Waisel Y., A. Eshel and U. Kafkafi. 2002. Plant Roots. pp.1136. The Hidden Half. Marcel Dekker, New York.
10. Wright, R. D. 1986. The pour-through nutrient extraction method procedure. HortScience 21: 227-229.
11. 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.

# Preliminary Studies on Applying Pour-through Medium Solution Testing Method on Oriental Cymbidium<sup>1</sup>

Ming-Wui Wang<sup>2</sup> and Hui-Chuan Hung<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The fertilization management of oriental cymbidium has been researched, but the results varied upon cultivation conditions. It can be improved if pour-through (PT) medium solution testing is applied, but such study was not found on oriental cymbidium. In order to make sure if PT can be applied to sphagnum moss, and setting up standard procedure, this study tested on volume of the water applied, EC of the water applied, and the timing of leachate collecting. The results demonstrate that there were not significant influence on leachate EC and pH when the volume of applying distilled water was between 10 to 100 ml. Applying 50 ml distilled water and collected during 30-2880 minutes with one hour after fertilization also had no remarkable influence on the leachate EC and pH. Leachate EC and pH were not changed when applying 50 ml distilled water, mineral water and tap water with one hour after fertilization. Therefore, practically all kinds of water can be used as applied water. Leachate EC and pH had no significant difference in which oriental cymbidium grows, as affected by different concentrations of hyponex 20-20-20 and collected times (1 and 24 hours). Leachate ECs were different as affected by different oriental cymbidium and different mediums. To sum up, PT is proved to be useful for oriental cymbidium grown with same medium, and the process should be set up and suggested to farmers.

**Key words:** cymbidium, pour-through (PT), fertilization.

---

<sup>1</sup> Contribution No. 0763 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup> Assistant and Assistant Researcher, Puli Branch, TDARES, Nantou, Taiwan, ROC.