

## 蝴蝶蘭滴灌施肥方法之研究

羅聖賢 林安邦<sup>1</sup>

### 摘要

利用滴灌系統可以正確的灌溉於蝴蝶蘭根圈附近，使水分、肥料損失減少至最低，且能夠簡易計算出灌溉需要量以增進水分及肥料的利用效率。以尿素、磷酸二氫鈣、氯化鉀依序配成 N：P：K 七種處理濃度分別為：(1)100：50：100 ppm(對照組)，(2)50-50-100 ppm，(3)200-50-100 ppm，(4)100-25-100 ppm，(5)100-100-100 ppm，(6)100-50-50 ppm，(7)100-50-200 ppm。每10天滴施一次，每月3次一年共36次，總體積1440公升，平均供給40株，栽培介質為 p. p. 泡棉。在七個處理中施用N肥200ppm可促使蝴蝶蘭的葉片增至 6片，葉面積增大率達386.4%，葉片中葉綠素總量亦最高，達0.032mg，根系褐根數較少，同時花朵數目、花朵大小、花梗長度、花梗莖粗皆較佳。施用 P肥 25ppm，其葉片數目為5.7片，不論是在花梗長度(81.5cm)，花梗莖粗(5.5mm)，花朵大小(8.7×10.9cm)，花朵數(7.9朵)及花朵厚度(0.25mm)均表現較佳。K肥濃度超過200ppm時會影響到植株生育，降低葉片數、葉面積增大率、花朵數、花朵厚度及花梗長度等品質性狀。而施用50ppm及 100ppm之K肥對花朵大小、花梗長度、花梗莖粗、葉片數目活的根數及葉面積增大率表現皆佳，故K肥的濃度在50~100ppm之間較宜。

關鍵詞：蝴蝶蘭、施肥、滴灌。

### 前言

蝴蝶蘭 (*phalaenopsis*) 由於生活品質的提高，使栽培面積不斷增加，國內外市場潛力極大，因此應研究其栽培技術以配合此一產業的發展，而如何生產高品質的蝴蝶蘭，施肥為其重要的關鍵。合理的施肥法可使蝴蝶蘭幼年期縮短。不同氮肥、鉀肥濃度對植株的品質會有影響，因此施肥方法之研究為現階段蝴蝶蘭栽培必須重視的問題。

蝴蝶蘭生長緩慢由瓶苗至開花株經三年的時間，以前大多栽培在有機物介質中，其分解出來之養分與雨水或灌溉水中所含礦物養分，足供蘭花維持生命之基本需求，導致許多人誤解，以為蘭花需肥不多，甚至不給肥也可以生長，致施肥方法非常混亂。利用滴灌系

<sup>1</sup>臺東區農業改良場助理研究員及研究員。

統可以正確的灌溉於作物根圈附近，使水分損失減少至最低，能夠簡易計算出灌溉需要量以及增進水分的利用效率。以色列在 1966年即大規模實施成功，可提高水分利用效率，節省灌溉勞力，並可配合肥料或農藥的施用，目前美國、澳州、墨西哥及南非等國家均普遍採用滴灌。蝴蝶蘭採用滴灌供水方式，可合理的供給水分及有效預防病蟲害的發生，同時利用滴灌供給肥料，使植株能在良好的生長環境中成長，而肥料種類之施用則必須加以研究，同時探討肥料種類對蝴蝶蘭生長及品質的影響，方能建立蝴蝶蘭滴灌施肥模式。

## 材料與方法

本試驗於台東區農業改良場環控溫室內進行，夏天溫度控制在28~32°C之間，相對濕度在65%~75%，日照設定最高上限12,000 Lux，隨強度適度調整。冬天溫度控制在18~29°C之間，日照在10,000 Lux以下並隨日光照強度適度調整。供試品種為三年生無性繁殖之白花蝴蝶蘭，每株栽植於17公分寬18公分高之盆鉢中，以p. p.泡棉為栽培介質。自民國81年7月起每隔10天施肥一次，每月施3次全年共施36次，每三天滴水一次。肥料處理係以定量尿素、磷酸二氫鈣、氯化鉀溶於1440公升水中配製成不同濃度之 N、P、K三要素，全年施用N-P-K之三要素量分別為：100-50-100 ppm、50-50-100 ppm、200-50-100 ppm、100-25-100 ppm、100-100-100 ppm、100-50-50 ppm、100-50-200ppm等計七種，平均分施於40株植株。

調查各單株之葉片數、葉片大小、展幅、厚度、葉綠素含量、植株抽苔率、花梗長度、花梗粗細、花朵大小、花朵數、花瓣厚度、開花品質、根長、活性根數及各種不同生育期之葉片氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅及鋅含量之變化情形。

## 結果與討論

決定蝴蝶蘭生長的最大因子是 N的濃度，本試驗結果顯示施用100、50、200ppm的N所得葉片數為4.67，5.67及6.00，隨施用N濃度的增加，有增多的趨勢（表一）。施用200ppm的 N，葉面積由原來的 131.7cm<sup>2</sup>，經過一年後增至 640.6cm<sup>2</sup> 增大率為 386.4%較其他處理355.5%及323.2%為高（表二）。隨著葉齡增加，葉綠素 a，葉綠素總量有增加的現象，而葉綠素b則下降，而以施用200 ppm之 N其葉綠素總量0.032mg最高，施用50 ppm之N其葉綠素總量 0.027mg較低（表三）。施用各種不同 N肥濃度對蝴蝶蘭植株之葉片大小，展幅及厚度差異不顯著（表四），施用50 ppm及200 ppm之N肥會使褐根數減少，活根數增多（表五）。



表三、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭葉片葉綠素含量之影響

Table 3. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on chlorophyll content in leaf of *Phalaenopsis*

Characteristic		Treatment <sup>1</sup>						
		1	2	3	4	5	6	7
Chlorophyll a (mg)	Jan. 7 <sup>2</sup>	0.018 <sup>2</sup>	0.010	0.012	0.004	0.011	0.016	0.017
	Jun. 25	0.023	0.020	0.023	0.013	0.019	0.019	0.016
	Jan. 7	0.013	0.010	0.011	0.010	0.011	0.013	0.014
Chlorophyll b (mg)	Jun. 25	0.008	0.006	0.008	0.004	0.006	0.006	0.005
	Jan. 7	0.031	0.021	0.023	0.013	0.022	0.030	0.031
Total chlorophyll (mg)	Jun. 25	0.031	0.027	0.032	0.018	0.026	0.026	0.023

<sup>1</sup>The same as table 1.<sup>2</sup>Date for sampling.

表四、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭葉片大小、展幅、厚度之影響

Table 4. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on size, width and thickness of leaf of *Phalaenopsis*

Characteristic of leaf	Treatment <sup>1</sup>						
	1	2	3	4	5	6	7
Size(length× width) (cm)	16.6×6.9	17.7×7.2	17.5×7.1	17.7×7.1	16.4×6.5	17.7×7.1	17.2×7.6
Width (cm)	40.2 <sup>2</sup>	41.5 <sup>a</sup>	41.8 <sup>a</sup>	37.5 <sup>a</sup>	41.71 <sup>a</sup>	41.7 <sup>a</sup>	38.8 <sup>a</sup>
Thick (cm)	2.21 <sup>a</sup>	2.23 <sup>a</sup>	2.14 <sup>a</sup>	2.29 <sup>a</sup>	2.15 <sup>a</sup>	2.21 <sup>a</sup>	2.28 <sup>a</sup>

<sup>1,2</sup>The same as table 1.

表五、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭根、活根數、褐根數之影響

Table 5. Effects of different N.P.K.fertilizer combinations on root length and number of vivid and brown roots of *Phalaenopsis*

Characteristic of root	Treatment <sup>1</sup>						
	1	2	3	4	5	6	7
Root length (cm)	35.3 <sup>az</sup>	42.8 <sup>a</sup>	36.0 <sup>a</sup>	42.8 <sup>a</sup>	22.5 <sup>a</sup>	34.3 <sup>a</sup>	20.0 <sup>a</sup>
NO. of vivid root	11.0 <sup>b</sup>	17.0 <sup>ab</sup>	16.8 <sup>ab</sup>	17.5 <sup>ab</sup>	15.0 <sup>ab</sup>	13.5 <sup>ab</sup>	14.2 <sup>b</sup>
NO. of brown root	20.5 <sup>a</sup>	12.8 <sup>b</sup>	15.0 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>ab</sup>	16.0 <sup>ab</sup>	17.3 <sup>ab</sup>

<sup>1,2</sup>The same as table 1.

適宜的N肥濃度會影響到花的品質，施用200 ppm之 N肥，花梗長度達76.6cm，較施50 ppm及100 ppm之N肥花梗長 63.0cm及69.8cm為長；施200 ppm N肥其花梗粗5.2mm，較施50 ppm及100 ppm之N肥花梗粗 4.8mm及5.1mm為粗（表六）；施用200 ppm N肥可生產較大之花 朵 8.5×10.8cm及較多之花 朵數7.5朵為佳，此與 Sheehan<sup>(14)</sup>認為增加N濃度會增加嘉德利 亞蘭的花 朵數的前人研究相同的結果。

表六、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭花梗長、花梗粗之影響

Table 6. Effects of different N.P.K.fertilizer combinations on length and thickness of peduncle of *Phalaenopsis*

Characteristic of Peduncle	Treatment <sup>1</sup>						
	1	2	3	4	5	6	7
Length (cm)	69.8 <sup>cd2</sup>	63.0 <sup>cd</sup>	76.6 <sup>ab</sup>	81.5 <sup>a</sup>	72.0 <sup>abc</sup>	65.3 <sup>bcd</sup>	54.7 <sup>d</sup>
Thickness (mm)	5.1 <sup>de</sup>	4.8 <sup>de</sup>	5.2 <sup>bca</sup>	5.5 <sup>a</sup>	5.4 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>ed</sup>	4.6 <sup>e</sup>

<sup>1,2</sup>The same as table 1.

葉片的主要功能在於行光合作用以蓄積同化產物，維持生命，生長及繁殖，即葉為主要的供源，而供源強度=葉面積的大小×單位面積的同化速率<sup>(1)</sup>，以200ppm之 N肥能增加葉面積及葉片數目，並能使花 朵大小、花 朵數目、花 梗長度、花 梗粗表現皆佳，綜合以上顯示，以200 ppm濃度之N最適宜蝴蝶蘭植株的生長。

分析P的適用濃度，施用25 ppm之P肥，蝴蝶蘭植株葉片有 5.7片較施50 ppmP肥及100 ppm P肥葉片數較多（表一）。同時施用不同濃度之 P肥會影響到蝴蝶蘭植株之花 梗長及花 梗莖粗，施以25 ppm之P肥其花 梗達81.5cm，較50 ppm(69.8cm)及100 ppm(72.0cm)長，而其花 梗莖粗為5.5mm較50 ppm (5.1mm)及100 ppm(5.4mm)粗（表六），同時調查施用25 ppm

之P其花朵數有8.0朵較6.9朵及 7.4朵爲多，因此P的濃度以25 ppm爲宜。

分析K的施用濃度，試驗的結果顯示施用K 200 ppm之蝴蝶蘭植株的葉片數祇有3.26片，較50 ppm之K之 5.47片減少許多；葉面積的增大率，200 ppm K爲484.8%，較施50ppm K及100 ppm K之 515.6%及 615.9%爲少（表二）。同時調查花梗長度及花梗莖粗，施以200 ppm K肥之花梗長度祇有54.7cm，較施50 ppm及100 ppm的花梗長65.3cm，69.8cm爲短；施以200 ppm K肥之花梗莖粗4.6mm，較施50 ppm(5.0mm)及100 ppm(5.1mm)爲細(表六)；同時調查施200 ppm K肥植株其花朵數目祇有 5.3朵，較其餘處理之 7.4朵，6.9朵爲少（表七）。Poole及Seeley<sup>(10)</sup>認爲施以50—100ppm的K對蝴蝶蘭和蕙蘭屬的作物是適當的，因200ppm K對葉片生長有不良影響。就整體分析花朵大小、花朵數、花梗莖粗、葉片數，推薦 K的濃度在50—100 ppm之間較適宜。

表七、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭花朵大小、個數及厚度之影響

Table 7. Effects of different N.P.K.fertilizer combinations on size, Number and thickness of flower of *Phalaenopsis*

Characteristic of flower	Treatment						
	1	2	3	4	5	6	7
Size (cm)	8.2 ×10.2	8.3 ×11.5	8.5 ×10.8	8.7 ×10.9	8.6 ×10.9	8.8 ×11.2	8.3 ×10.4
Number	6.9 <sup>b2</sup>	6.6 <sup>b</sup>	7.5 <sup>ab</sup>	7.9 <sup>a</sup>	8.0 <sup>a</sup>	7.4 <sup>ab</sup>	5.3 <sup>c</sup>
Petal thickness(mm)	0.28 <sup>a</sup>	0.27 <sup>a</sup>	0.26 <sup>a</sup>	0.25 <sup>a</sup>	0.27 <sup>a</sup>	0.27 <sup>a</sup>	0.24 <sup>a</sup>

<sup>1,2</sup>The same as table 1.

蝴蝶蘭施用不同等級 N、P、K 肥後，分析抽苔期、開花期及營養生長期葉片內 N、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn 等元素變化情形。結果發現抽苔期施用200 ppm N肥，葉片中 N的含量祇有 1.19%反而較其他施用較低濃度者爲少，施用100 ppm P肥之情形亦然，葉片中P的含量祇有 0.14%反而最少，施用200 ppmK肥，葉片中 K的含量祇有2.85%較其他量處理少。比較開花期不同肥料處理之蝴蝶蘭葉片 N.P.K. 含量，其結果與抽苔期有相同之情形（表九）。營養生長期施用200 ppm N肥，葉片中 N含量 0.98%亦表現最少，但100 ppm P肥處理之葉片中 P含量則最多，含0.15%，200 ppmK肥之葉片中K含量亦然，爲1.88%（表十）。Poole和Seeley<sup>(11)</sup>認爲增加 N、P、Mg的濃度，會使蘭花植株內這些元素含量明顯的增加，本試驗結果除了營養生長期隨施用P、K濃度的增加，葉片中P、K含量會增加外，在抽苔期、開花期反而降低，其原因仍有待探求。

表八、不同等級氮、磷、鉀處理之蝴蝶蘭抽苔期葉片分析

Table 8. Elements analysed in leaf of *Phalaenopsis* at bolting stage.

Treatments <sup>1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(% )					(ppm)			
1	1.61	0.18	3.10	2.58	0.66	131.6	67.4	82.2	51.3
2	1.22	0.12	1.95	2.42	0.61	129.0	67.1	89.8	49.7
3	1.19	0.14	2.35	2.99	0.67	104.8	77.2	181	39.8
4	1.10	0.16	1.65	2.56	0.64	102.2	120.4	79.5	27.2
5	1.04	0.14	2.35	2.55	0.81	178.2	150.4	180	30.9
6	1.10	0.13	1.6	2.67	0.79	128.8	59.6	84.6	27.4
7	1.23	0.15	2.85	2.00	0.79	97.9	56.3	84.7	34.6

<sup>1</sup>The same as table 1.

表九、不同等級氮、磷、鉀處理之蝴蝶蘭開花期葉片內元素分析

Table. 9. Elements analysed in leaf of *Phalaenopsis* at flowering stage.

Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(% )					(ppm)			
1	1.13	0.14	4.20	2.83	0.95	90.3	38.0	61.5	48.9
2	1.03	0.13	4.20	2.95	0.90	98.4	38.0	65.0	48.3
3	0.94	0.13	2.45	3.49	0.90	125.7	74.9	80.6	42.8
4	1.16	0.13	2.78	3.29	1.03	132.3	48.6	100.3	39.0
5	1.01	0.11	2.95	3.24	1.06	109.0	79.1	114.2	33.5
6	1.3	0.17	2.58	3.59	1.04	94.1	268.7	106.8	36.0
7	1.46	0.19	2.73	3.36	1.20	91.5	121.4	88.5	31.3

<sup>1</sup>The same as table 1.

表十、不同氮、磷、鉀處理之蝴蝶蘭營養生長期葉片內元素分析

Table. 10. Elements analysed in leaves of *Phalaenopsis* at vegetative growth stage.

Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(% )					(ppm)			
1	1.30	0.15	0.98	2.01	0.83	174.6	30.4	83.0	37.1
2	1.26	0.24	1.70	4.27	0.72	123.1	60.2	26.9	30.6
3	0.98	0.08	1.78	1.80	0.76	175.1	31.5	87.4	37.4
4	1.15	0.12	1.78	2.31	0.80	131.5	32.7	88.2	33.8
5	1.13	0.15	1.23	5.36	1.00	181.6	26.7	87.5	36.4
6	1.13	0.13	1.30	4.35	0.92	104.1	70.4	38.5	24.5
7	1.13	0.19	1.88	2.88	0.57	98.7	77.3	42.7	22.3

<sup>1</sup>The same as table 1.

Davidson<sup>(4)</sup> 發現 N、P、K、Ca、Mg 的肥料成分及灌溉水的 pH 值對嘉德利雅蘭的生長會有不同程度的影響。Batchelor<sup>(3)</sup> 認為蘭花的施肥量及施肥次數依植株的大小，生長季節的不同應有所改變，幼苗生長速率大於老株，因此幼苗對肥料的需求性較老株為多，冬季生長緩慢，僅須添施少量肥料。Freed<sup>(8)</sup> 及 Noble<sup>(9)</sup> 建議於夏季每隔一或二週施肥一次，冬季則每三週或一個月施肥一次。依據台大李晔教授所作研究<sup>(1)</sup>，蝴蝶蘭高溫須重肥，低溫時對肥料反應遲緩。對白花蝴蝶蘭成株於日/夜溫 30/25°C 經 13 個月的肥料試驗，施肥濃度及次數增加，可增加葉面積及增加葉內 N、P、K 含量，並略降低鎂含量，其葉含鉀甚高。

綜合前人研究及試驗結果蝴蝶蘭 N、P、K 的施肥濃度分別以 200 ppm、25 ppm、50—100 ppm 為宜，每隔 10 天施用一次，每三天滴水一次，但可視介質內含水量情況而定，夏天高濕期滴水次數可增加，冬季時可降低供水次數，N、P、K 三要素量及施用次數可依植株大小、生長季節的不同酌情增減。但宜採用低濃度少量多施方式，提供合理的肥料與水分，如此方可生產高品質的蝴蝶蘭。

## 誌 謝

本研究承農委會補助經費（82 科技 2.4 糧-30），土壤肥料股全體同仁協助試驗分析，張副研究員茂盛，周泰鈞先生指教，謹一併致最大謝意。



## 參考文獻

1. 李晔 1988 蝴蝶蘭之生長與開花生理 p.21-32. 蘭花生產改進研討會專集。臺東區農業改良場。
2. 阮育雄 1988 蘭花水耕滴灌栽培方法 p.7-20. 蘭花生產改進研討會專集。臺東區農業改良場。
3. Batchelor, S. R. 1983. *Phalaenopsis* -Part 4. Amer. Orchid Soc. Bull. 52 : 243-250.
4. Davidson, O. W. 1961. Principles of orchid nutrition. Amer. Orchid Soc. Bull. 30 : 277-285.
5. Goldberg, D., B. Gornat, and Y. Bar. 1971. The distribution of roots, water and minerals on a result of trickle irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(5) : 645-648.
6. Elfving, D. C. 1982. Crop response to trickle irrigation. Horticultural Reviews 4 : 1-48.
7. Evers, O. A., and A. Laurie. 1940. Nutritional studies with orchids. Bimo. Bull. Chio. Agr. Exp. Sta. 25 : 166-172.
8. Freed, H. 1976. *Phalaenopsis* are easy to grow. Amer. Orchid Soc. Bull. 45 : 405-410.
9. Noble, M. 1971. You can grow *Phalaenopsis* orchids. Privately published (cited from Batchelor, 1983).
10. Poole, H. A., and T. J. Seeley. 1977. Effects of artificial light sources, intensity, watering frequency and fertilization practices on growth of *Cattleya*, *Cymbidium* and *Phalaenopsis* orchids. Amer. Orchid Soc. Bull. 46 : 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. Phene, C. J., J. L. Fouse, and D. C. Sanders. 1979. Water-nutrient-herbicide management of potatoes with trickle irrigation. Amer. Potato Jour. 56 : 51-59.
13. Phene, C. J., and R. C. Phene. 1987. Drip irrigation system and management. ASPAC. Food and Fertilizer Technology Center Extension Bulletin No. 224.
14. Sheehan, T. J. 1961. Effect of nutrition and potting media on growth and flowering of certain epiphytic orchids. Amer. Orchid Soc. Bel. 30 : 289-292.

## A study of Drip Trickle Fertilization for *Phalaenopsis*

Sheng-Shyan Lo and An-Pang Lin<sup>1</sup>

### Abstract

Using the drip trickle system could accurately irrigate *Phalaenopsis* around the root side to reduce the loss of water and fertilizer, easily calculate the amount of irrigation needed to improve efficiency of water and fertilizer usage.

The fertilizers used were urea, calcium bimonohydrate and potassium chloride, which consisted of seven different N-P-K concentrations, including 100-50-100ppm(as the control), 50-50-100ppm, 200-50-100ppm, 100-25-100ppm, 100-100-100ppm, 100-50-50ppm and 100-50-200ppm by dripping once every 10 days, three times per month, and so a total of 36 times and 1440 liters for a year, for applying to 40 plants. Polypropylene foam was used as the culture medium.

The results showed the application of 200ppm of N could grow the *Phalaenopsis* to 6 pieces of leaves per plant, increasing the leaves area by 386.4% of its original plant, and having 0.032mg chlorophyll in leaf; which made less brown roots, more numbers and bigger size of flowers, longer and bigger peduncles than the control.

The using of 25ppm of P could promote numbers of leaf and flower length and size of peduncle, size of flower and thickness of petal significantly superior compared to the control. While applying concentration of K higher than 200ppm, which lowered the qualities according to the mentioned characters, were not able to be recommended. The feasible K concentration was 50-100ppm.

**Key words** : *Phalaenopsis*, Fertilization, Trickle irrigation, Polypropylene foam.

---

<sup>1</sup>Assistant Horticulturist and senior Research Scientist of Taitang DAIS.