

施用不同 N、P、K 肥料濃度對仙履蘭種苗栽培之影響

張珈錡、林庭羽、廖玉珠

摘要

本試驗以葉面施肥方式每週施用不同濃度之 N(0、50、100、200、400 mg.L⁻¹)、P(0、25、50、75、100 mg.L⁻¹)、K(0、50、100、200、400 mg.L⁻¹)營養液，評估對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株初期生長(1-6 個月)之影響。試驗顯示，仙履蘭初期生長仍以低肥料濃度為佳(50 mg.L⁻¹N、25 mg.L⁻¹P 和 0 mg.L⁻¹K)，但較高之肥料濃度(400mg.L⁻¹N、100 mg.L⁻¹K 以下)對植株之地上部和地下部之生長亦無顯著的抑制作用。因此，採用葉面噴施低濃度營養液之肥料施用方法，應可作為仙履蘭種苗栽培初期肥培管理之參考。

關鍵字：摩蒂型仙履蘭、氮肥、磷肥、鉀肥、葉面施肥

前言

仙履蘭之栽培因品系間常有生長習性差異大、生長緩慢及品質不均等問題，且栽培過程長，往往需要耗時多年方能開花，使得農民初期投入成本高、投資風險增加。因此如何透過水分、肥培、栽培環境之管理達到縮短苗期、培育健康植株及調控花期，為生產上急需解決之課題。仙履蘭常見病害除炭疽病外，尚有疫病及軟腐病，由於目前並無推薦藥劑可供防治，因此，農民在栽培上多以其他蘭花的常用藥劑進行防治，不但對仙履蘭病害管理效果不佳，且容易發生藥害及病原菌抗藥性等問題，因此，本計畫擬針對仙履蘭種苗之營養生長期找出最適之肥培管理條件，期透過建立良好之栽培管理技術，達到降低病害發生、促進種苗生長和保障良好的種苗品質，進一步提升我國仙履蘭產業之競爭力。

材料方法

一、植物材料：本試驗以仙履蘭 *maudiae* type 品系代號：9905 當年度出瓶種植之組培苗作為試驗材料。

二、試驗方法：

(一) 栽培介質：使用福埠實業股份有限公司販售之樹皮混合蘭石之 BVB 栽培介質。

(二) 栽培管理：本試驗於行政院農業委員會種苗改良繁殖場之風扇、水牆網室進行，澆水採人工方式澆灌，每週澆灌 1-2 次，並視需求進行補水，網室風扇、水牆設定為溫度超過 28℃ 自動開啟執行降溫動作，溫室內保持通風狀態，並維持適當溼度，以避免病菌滋生為害植株。

(三) 不同濃度之氮(N)、磷(P)、鉀(K)營養液對仙履蘭種苗生育之影響：本試驗於組培苗出瓶種植 1 個月後開始進行不同 N 濃度 (0、50、100、200、400 mg.L⁻¹，P 維持 100 mg.L⁻¹，K 維持 200 mg.L⁻¹)、P 濃度(0、25、50、

75、100 mg.L⁻¹，N 維持 200 mg.L⁻¹，K 維持 200 mg.L⁻¹）、K 濃度(0、50、100、200、400 mg.L⁻¹，N 維持 200 mg.L⁻¹，P 維持 100 mg.L⁻¹)之營養液處理，營養液配製方法以 Hoagland' Solution 為基礎配方，使用 KNO₃、NH₄NO₃、Ca(NO₃)₂、Ca(H₂PO₄)₂、KH₂PO₄、K₂SO₄ 等分析級化學藥品將氮、磷、鉀含量調整至上述處理濃度。施用方式採葉面噴灑，每 7 天 1 次，每次每盆約噴灑 3.33 ml (達完全濕潤葉片)。試驗開始後每個月進行植株生育性狀調查，調查項目包括：株高、葉數、葉長、葉寬和葉幅，並於栽培 5 個月後調查植株之根數和根長。

(四) 利用 SAS 統計分析系統的一般線性模式 (General liner model) 進行變方分析。以 F-test 檢測顯著性，並以最小顯著性差異法 (Least Significant Difference test, LSD) 比較各處理組合平均值間之差異顯著性。

結果與討論

本試驗比較氮(N)、磷(P)、鉀(K)不同濃度之營養液對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株生育之影響，期找出仙履蘭種苗營養生長階段最適之肥培濃度，以促進仙履蘭種苗生長達到縮短栽培期之目的。試驗顯示，以不同濃度 N 處理 5 個月後，仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株之各生育性狀皆表現無顯著差異，惟在初步之濃度影響效應中以使用 50 mg.L⁻¹ N 之植株生長表現稍佳，其株高(8.58cm)、葉長(6.93cm)、葉寬(1.77cm)、葉幅(10.50cm)、根數(2.4 根)和根長(5.26cm)皆為各濃度處理中最高(表 1、圖 1)。以不同濃度之 P 處理 5 個月後，植株地上部隨 P 濃度變化呈現顯著之差異，以施用 25 mg.L⁻¹ P 為最佳，當 P 施用濃度超過 25 mg.L⁻¹ 達到 50、70、100 mg.L⁻¹ 時，各處理植株地上部性狀之生長量皆表現降低，以施用 25 mg.L⁻¹ P 之平均株高達 8.54cm、葉數 5.0 片葉、葉長 6.98cm、葉寬 1.74cm 和葉幅 10.65cm 為最佳，但與對照組(0 mg.L⁻¹P)間則無顯著差異，此外，地上部方面不同濃度之 P 處理皆呈現無顯著之影響，然同樣以 25 mg.L⁻¹ P 之平均根數達 2.8 根、根長達 5.24cm 表現較佳(表 2、圖 2)。而在不同濃度之 K 處理 5 個月後，植株地上部各生育性狀隨 K 濃度變化呈現顯著之差異，在株高和葉長二性狀以 K 濃度在 0-100 mg.L⁻¹ 間生長最佳，當濃度提高到 200 mg.L⁻¹ 以上則生長呈現顯著下降，葉寬和葉幅則以 0-200 mg.L⁻¹ 間生長較佳，當濃度提高到 400 mg.L⁻¹ 以上則生長明顯降低，部分性狀如：葉數、根數和根長則對於 K 濃度之變化表顯無顯著之差異(表 3、圖 3)。

綜合上述試驗結果，於仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系組培苗出瓶種植初期生長階段可使用 50 mg.L⁻¹N、25 mg.L⁻¹P 和 0 mg.L⁻¹K 對植株生長較佳。

結論

以葉面施肥方式每週施用不同濃度之 N、P、K 營養液，對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系組培苗出瓶種植植株之初期生長(1-6 個月)影響，N 濃度在 0-400 mg.L⁻¹

間皆無表現無顯著差異，顯示植株生長初期可容許 N 濃度達 400 mg.L^{-1} ，以 $0\text{-}50 \text{ mg.L}^{-1}$ N 對植株生長較佳。P 濃度達到 50 mg.L^{-1} 以上時，植株地上部各性狀生長皆減緩，表示仙履蘭生長初期之 P 最大容許濃度為 25 mg.L^{-1} 。而在 K 濃度方面，仙履蘭植株之株高和葉長以 K 濃度在 100 mg.L^{-1} 以下較佳，葉寬和葉幅則以 K 濃度低於 400 mg.L^{-1} 較佳，顯示仙履蘭生長初期對 K 濃度之容許濃度為 100 mg.L^{-1} 。事實上許多研究皆指出仙履蘭植株之生長對營養元素之需求度極低，在本計畫前期之試驗中則指出以 50 mg.L^{-1} N、 50 mg.L^{-1} P、 50 mg.L^{-1} K 之營養液每 4 週澆灌 1 次，對仙履蘭植株生育表現較佳，施用複合肥料(N-P-K:3-1-1、2-1-1)方面則以稀釋 2000-4000 倍每 1-2 週 1 次為佳(孫，2010)，而在陳和韓(2011)之試驗中以 EC 值 $0.6 \mu\text{S/cm}$ 對植株根系生長較佳，高 EC 值 $1.2 \mu\text{S/cm}$ 雖能促進側芽萌發數，但對根系有顯著的抑制效果。而本試驗中參考仙履蘭業者之施肥模式，採用葉面噴施、少量多次之施肥方式，結果顯示仙履蘭初期生長仍以低肥料濃度為佳(50 mg.L^{-1} N、 25 mg.L^{-1} P 和 0 mg.L^{-1} K)，但較高之肥料濃度(400 mg.L^{-1} N、 100 mg.L^{-1} K 以下)對植株之生長亦無顯著的抑制，且本試驗採用葉面噴施方式，高濃度肥料對根系生長未表現明顯之抑制效果。因此葉面噴施低濃度營養液應可作為仙履蘭種苗栽培初期肥培管理之參考，惟後續對植株中、大苗生長和開花表現之影響則仍有待進一步之試驗。

表 1. 氮不同濃度對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株生育之影響

氮濃度 (mg.L^{-1})	株高 (cm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	葉幅 (cm)	根數	根長 (cm)
0	8.06^z	4.8	6.48	1.70	9.87	2.0	4.86
50	8.58	4.7	6.93	1.77	10.50	2.4	5.26
100	7.53	4.5	6.12	1.61	9.20	2.0	4.20
200	7.33	4.6	5.96	1.55	9.15	2.2	5.12
400	7.77	4.5	6.16	1.60	9.55	2.2	4.80
Significance	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

^z 數據以平均值表示，每處理 2 重複，每重複 15 株。為營養液試驗 5 個月後之植株生育表現。

表 2.磷不同濃度對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株生育之影響

磷濃度 (mg.L ⁻¹)	株高 (cm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	葉幅 (cm)	根數	根長 (cm)
0	8.42 a ^z	4.8 ab	6.88 a	1.73 a	10.57 a	1.4 a	4.54 a
25	8.54 a	5.0 a	6.98 a	1.74 a	10.65 a	2.8 a	5.24 a
50	6.61 c	4.3 c	5.32 b	1.48 b	8.54 b	1.8 a	5.68 a
75	7.01 bc	4.3 c	5.60 b	1.50 b	8.94 b	2.0 a	4.56 a
100	7.59 ab	4.5 bc	6.05 b	1.57 b	9.43 b	2.0 a	4.54 a
Significance	***	***	***	***	***	ns	ns

^z 數據以平均值表示，每處理 2 重複，每重複 15 株，每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。為營養液試驗 5 個月後之植株生育表現。

表 3.鉀不同濃度對仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系植株生育之影響

鉀濃度 (mg.L ⁻¹)	株高 (cm)	葉數	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	葉幅 (cm)	根數	根長 (cm)
0	8.74 a ^z	4.2 a	7.01 a	1.80 a	10.72 a	1.6 a	5.32 a
50	8.23 ab	4.6 a	6.49 ab	1.71 a	10.10 a	2.0 a	4.74 a
100	8.17 ab	4.4 a	6.59 ab	1.68 a	10.16 a	2.0 a	5.68 a
200	7.64 bc	4.3 a	5.91 bc	1.67 a	9.70 ab	2.4 a	5.30 a
400	6.92 c	4.4 a	5.44 c	1.47 b	8.59 b	1.4 a	3.84 a
Significance	**	ns	***	**	**	ns	ns

^z 數據以平均值表示，每處理 2 重複，每重複 15 株，每欄各平均值上標示相異字母者為 5%水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。為營養液試驗 5 個月後之植株生育表現。

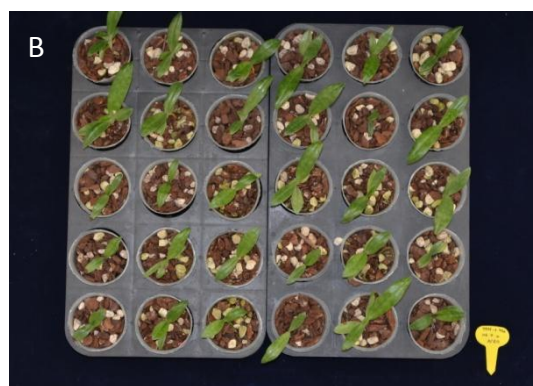


圖 1.仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系處理
氮不同濃度($0-400 \text{ mg.L}^{-1}$)營養液 5
個月後之植株生長情形

- A. 0 mg.L^{-1} ,
- B. 50 mg.L^{-1} ,
- C. 100 mg.L^{-1} ,
- D. 200 mg.L^{-1} ,
- E. 400 mg.L^{-1}

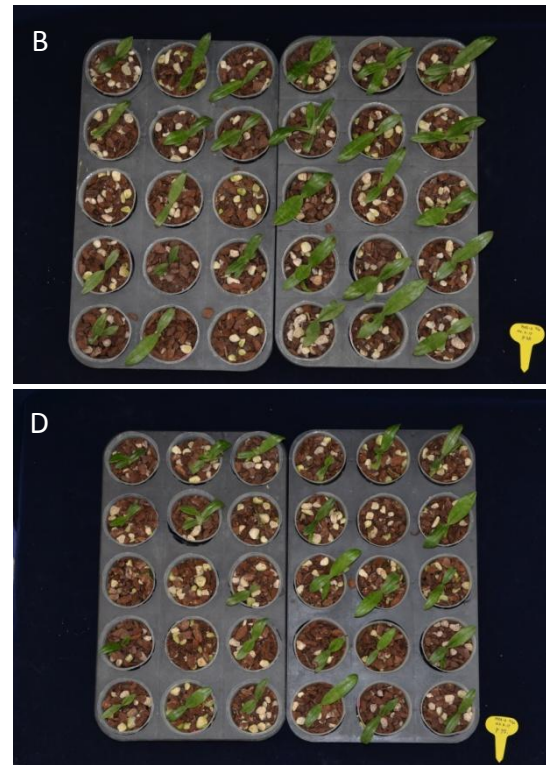
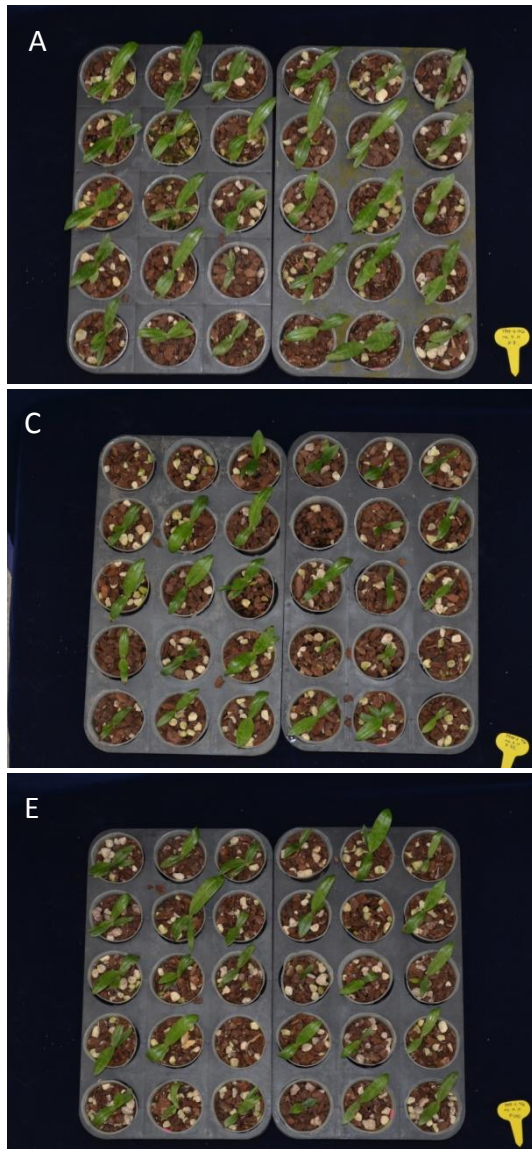


圖 2.仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系處理
磷不同濃度($0-100 \text{ mg.L}^{-1}$)營養液 5
個月後之植株生長情形

- A. 0 mg.L^{-1} ,
- B. 25 mg.L^{-1} ,
- C. 50 mg.L^{-1} ,
- D. 75 mg.L^{-1} ,
- E. 100 mg.L^{-1}

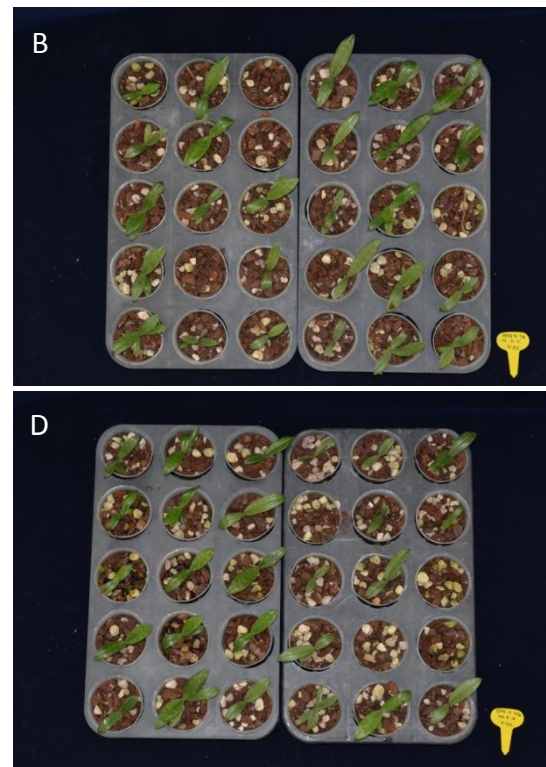
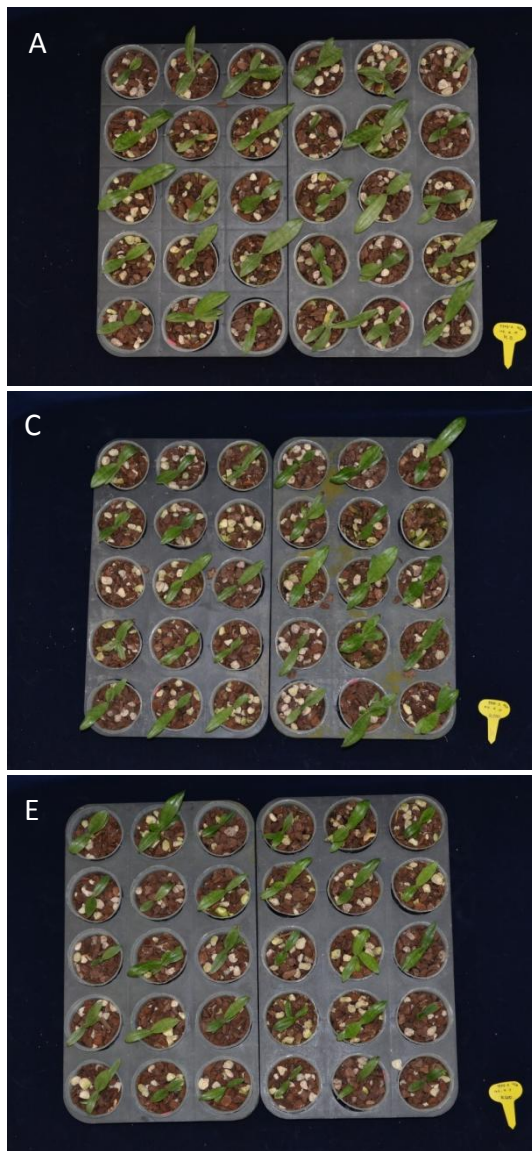


圖 3.仙履蘭 *maudiae* type 9905 品系處理
鉀不同濃度($0-400 \text{ mg.L}^{-1}$)營養液 5
個月後之植株生長情形

- A. 0 mg.L^{-1} ,
- B. 50 mg.L^{-1} ,
- C. 100 mg.L^{-1} ,
- D. 200 mg.L^{-1} ,
- E. 400 mg.L^{-1}

參考文獻

1. 孫瑤。2010。拖鞋蘭的栽培管理。黑龍江農業科學 2:144。
2. 陳耀煌、韓錦絲。2011。光照、溫度與肥料濃度對仙履蘭植株生育之影響。台南區農業改良場研究彙報 57:40-47。
3. 趙良福、王燕君、譚志勇。2009。野生兜蘭栽培管理技術。現代農業科技 15:199。
4. 謝清祥。2006。拖鞋蘭屬 (*Paphiopedilum* spp.) 植物田間栽培管理系統改進。政府研究資訊系統(GRB)95 農科-1.3.2-糧-Z4。
5. 董艷莉、閻洪、郭泉水、王祥福、巴哈爾古麗。2008。珍稀瀕危植物杏黃兜蘭的生境調查和栽培試驗。林業科學研究 21(1):25~30。
6. Rebecca G. Bichsel, Terri W. Starman, and Yin-Tung Wang. 2008. Nitrogen, Phosphorus, and Potassium requirements for optimizing growth and flowering of the nobile *Dendrobium* as a potted orchid. HortSci. 43(2):328-332.
7. Xiao yan L., Effects of growing media on growth and leaf net photosynthetic rate of *Paphiopedilum callosum*, Southwest est China Journal of Agricultural Sciences, 2006, 19(1): 44-49.

Summary:

In this study, nitrogen, phosphorus and potassium were tested in separate experiments, nitrogen and potassium rates were 0, 50, 100, 200, and 400 mg.L⁻¹, phosphorus rates were 0, 25, 50, 100, and 200 mg.L⁻¹. To evaluate its effect on seedling growth (1-6 months) of *Paphiopedilum maudiae* type (line:9905). Results showed that lower nutrient solution concentration (50 mg.L⁻¹ N, 25 mg.L⁻¹ P and 0 mg.L⁻¹ K) for seedling growth of *Paphiopedilum* is better, but a higher concentration of nutrient solution (400 mg.L⁻¹ N , 100 mg.L⁻¹ K below) have no significance inhibitory effect on the growth of aboveground and underground parts of plant. Therefore, using a foliar spray fertilizer application methods and lower nutrient solution concentration could be used in the seedling cultivation of *Paphiopedilum maudiae* type.

Key words: *Paphiopedilum maudiae* type, nitrogen, phosphorus, potassium, foliar spray fertilizer