

施肥濃度及頻率對聖誕紅生長及品質之效應

羅秋雄、王斐能

摘 要

本研究之目的在評估依據盆栽聖誕紅生育期間植體營養吸收量，調配養液配方，並探討專用養液配方及施肥頻率對盆栽聖誕紅生長及品質之影響，建立一套完整的盆栽聖誕紅營養管理模式，作為養液配方及施肥推荐之依據，以增進聖誕紅品質及商品價值。盆栽聖誕紅最適施肥濃度可界定在插植成活後至花芽形成前 N-P-K-Ca-Mg = 160-32-210-55-32 mg/l，花芽形成至出售 N-P-K-Ca-Mg = 400-32-530-55-32 mg/l。最適施肥頻率為每二天施用一次，五寸盆每次灌施量為 100 ml。

關鍵詞：聖誕紅、施肥濃度、施肥頻率、品質

前 言

聖誕紅 (*Euphorbia pulcherrima*) 屬大戟屬大戟科 (Norton, 1914)，為短日植物 (王等, 1980；傅等, 1996)，係聖誕節之慣用花卉，近年來，在國內市場銷售量已躍居盆花銷售量之第一位。然而，國內聖誕紅盆花生產技術未臻成熟，其品質參差不齊，致使競爭力減弱，也影響販售價值。其原因在於目前栽培品系均由歐美溫帶國家育成，其栽培環境與國內不盡相同，因此，如何在台灣亞熱帶氣候環境下生產優良品質及觀賞價值高之聖誕紅盆栽，以應國內市場所需，除應加強本土化品系的培育外，也應同時建立營養管理及栽培介質調配技術，以確立本土化栽培生產體系。在台灣，有關聖誕紅營養管理及栽培介質之研究，早期僅見於 1982 年傅氏等報導不同栽培介質對聖誕紅生育之影響，近年，筆者已陸續針對聖誕紅植體生長及養分吸收進行研究 (羅與王, 2003b)，並界定聖誕紅栽培介質 pH、EC 及物理性質適宜範圍值 (羅與王, 2003a；2004a；2004b)。在施肥濃度方面，目前台灣地區盆栽聖誕紅係依據國外資料推荐施肥濃度 N 300 ~ 600 ppm、P 50 ~ 200 ppm、K 200 ~ 400 ppm、Ca 100 ~ 200 ppm 及 Mg 20 ~ 50 ppm (傅等, 1998)，日本則推荐 N 施用濃度 250 ~ 300 ppm (筒井, 1995)，葉片氮、磷、鉀、鈣及鎂等養分正常含量範圍值，各為 4.0 ~ 6.0、0.3 ~ 0.6、1.5 ~ 3.5、1.0 ~ 1.75 及 0.3 ~ 1.0% (Allen, 1988)，氮型態 NO₃ 較 NH₄ 效果佳，其中 NH₄ 佔總氮量不宜超過 1/3 (傅與吳, 1996；筒井, 1995；Nell and Barrett, 1985；Whipker and Hammer, 1997)。該等施肥濃度對聖誕紅是否適宜？且對施肥頻率部分並未加以探討。因此，為建立一套完整的盆栽聖誕紅栽培介質及營養管理模式，仍需進一步探討適宜的養液配方及施肥頻率以增進聖誕紅品質及商品價值。

材料與方法

本研究於 2003 年在桃園縣新屋鄉（本場及石磊花卉產銷班）簡易網室內進行，供試聖誕紅品種為彼得之星（PLA Jacobsen Peterstar），栽培盆為 5 寸塑膠盆（體積 1.65 ℓ），每盆插植一株。栽培介質材料為堆肥（牛糞：粉碎穀殼：金針菇木屑 = 1：2：2 (v/v/v) 混合堆積三個月腐熟）、河砂及真珠石，其調配比例為堆肥：河砂：真珠石 = 3：1：1（體積比）。栽培介質 pH（1：5）值調整在 5.6~6.5 之間，EC（1：5）則調整在 1.5 mS/cm 以下。本研究分兩項試驗進行。

一、施肥濃度對盆栽聖誕紅生長及品質之影響

施肥濃度處理係根據聖誕紅養分吸收量設定（羅與王，2003b），分為 1.對照（農民慣用濃度）；2.基準濃度（S）；3.同基準濃度加 1/3（S + 1/3）；4.同基準濃度減 1/3（S - 1/3）等四處理。2、3 及 4 處理施肥濃度如表 1，每二天施用一次，每次每盆養液施用 100 ml。農民慣用濃度（對照）處理，聖誕紅扦插成活後每盆（5 寸盆）添加複合肥料（N-P-K = 20-20-20）6 g 當基肥，追肥則以 2.5 kg 氯化鉀及 4.5 kg 尿素溶於 10 公噸水製成液肥，每天每盆澆灌 100 ml。試驗採完全逢機設計，四處理，每處理 15 盆，四重複。

表 1. 施肥濃度試驗各處理養液濃度

Table 1. Concentration of nutrient solution of each treatment in experiment on application concentration of fertilizers.

處 理 Treatment	養液濃度 Concentrations of nutrient solution	
	插植成活後至花芽形成前 Growth stage after establishment and prior to flower formation	花芽形成至出售 From flower formation to harvest
	N-P-K-Ca-Mg mg/l	N-P-K-Ca-Mg mg/l
對照 Check	250-0-370-0-0	250-0-370-0-0
基準濃度 Standard concentration	120-25-160-40-25	300-25-400-40-25
基準濃度 + 1/3 Standard concentration + 1/3	160-32-210-55-32	400-32-530-55-32
基準濃度 - 1/3 Standard concentration - 1/3	80-17-105-27-17	200-17-270-27-17

二、施肥頻率對盆栽聖誕紅生長及品質之影響

本試驗共分三處理 1.每週灌施一次；2.每週灌施二次；3.每二天灌施一次。各處理養液濃度同施肥濃度試驗之基準濃度，各處理施肥濃度如表 2，每次每盆養液施用 100 ml。試驗採完全逢機設計，三處理，每處理 15 盆，四重複。

表 2. 施肥頻率試驗各處理養液濃度

Table 2. Concentration of nutrient solution in each treatment in experiment on application frequency of fertilizers.

處理 Treatment	養液濃度 Concentrations of nutrient solution	
	插植成活後至花芽形成前 Growth stage after establishment and prior to flower formation	花芽形成至出售 From flower formation to harvest
	N-P-K-Ca-Mg mg/l	N-P-K-Ca-Mg mg/l
一週一次 Once/week	420-90-560-140-90	1050-90-1400-140-90
週二次 Twice/week	210-45-280-70-45	525-45-700-70-45
二天一次 Once/2 days	120-25-160-40-25	300-25-400-40-25

聖誕紅插植日期施肥頻率試驗為 8 月 20 日，施用濃度試驗為 9 月 3 日，摘心日期則為 9 月 19 日及 25 日，均未噴灑矮化劑。植體樣品採取後，分成苞葉（含花）、莖葉及根部三部分，先以自來水清洗，再以蒸餾水沖洗，最後用去離子水洗淨，並用乾紗布擦乾附著於植體表面之水分，稱取鮮重，植體置於烘乾箱中 70°C 烘乾 24 小時後，稱取乾重。調查資料採用變方分析及鄧肯式多變域測驗法分析。

結果與討論

一、施肥濃度對盆栽聖誕紅生長及品質之影響

施肥濃度對盆栽聖誕紅主要性狀之影響如圖 1 所示。施肥濃度對盆栽聖誕紅株高、植體乾重、花朵數及花（含苞葉）乾重均有顯著影響。

施肥濃度對株高之效應（圖 1A）；基準濃度加 1/3 之處理株高 25.7 cm，均較基準濃度處理 25.2 cm 及對照 22.5 cm 為高，而以基準濃度減 1/3 處理 21.3 cm 最矮。對植體乾重之效應（圖 1B）；施用基準濃度加 1/3 及基準濃度之處理其植體乾重明顯較佳，分別為 6.31 及 5.94 g/pot，較對照植體乾重 5.81 g/pot，分別增加 0.5 及 0.13 g/pot，而以基準濃度減 1/3 處理植體乾重僅 4.64 g/pot 最低。對花朵數之效應（圖 1C）；花朵數以施用基準濃度加 1/3 之處理最多，平均達 8.2 no./pot，其餘基準濃度、基準濃度減 1/3 及對照處理間差異不顯著。對花（含苞葉）乾重之效應（圖 1D）；基準濃度加 1/3 之處理苞葉乾重為 5.21 g/pot，較對照之 4.89 g/pot 增加 0.32 g/pot，其餘基準濃度（4.35 g/pot）及基準濃度減 1/3（3.94 g/pot）處理均較對照分別減少 0.54 及 0.95 g/pot。

施肥濃度對平均單一花朵乾重之影響如表 3，理論上，花乾重愈重及花朵數少情況下，代表單一花朵乾物較重花朵也較大，對照處理平均單一花朵乾重為 0.652 g，較基準濃度加 1/3 處理 0.635 g 增加 0.017 g，但兩處理間差異不顯著，而基準濃度及基準濃度減 1/3 處理平均單一花朵乾重分別僅為 0.588 及 0.532 g，主要與該兩處理全生長期間養分供應不足有關。

依據施肥濃度對盆栽聖誕紅各種性狀影響，其施肥濃度可界定在插植成活後至花芽形成前 $N-P-K-Ca-Mg = 160-32-210-55-32 \text{ mg/l}$ ，花芽形成後至出售 $N-P-K-Ca-Mg = 400-32-530-55-32 \text{ mg/l}$ 。傅等 (1996) 推荐聖誕紅全期適宜的施肥濃度為 $N-P-K-Ca-Mg = 300-600 - 50-200 - 200-400 - 100-200 - 20-50 \text{ ppm}$ ，而筒井 (1995) 則推荐全期氮肥施用濃度為 $250-300 \text{ ppm}$ ，與本研究試驗結果差異頗大。事實上，聖誕紅生長初期 (花芽形成前) 植體生長量及養分吸收量頗低 (羅與王, 2003b)，全期均以相同施肥濃度供應，將造成肥料之浪費，實屬不宜。

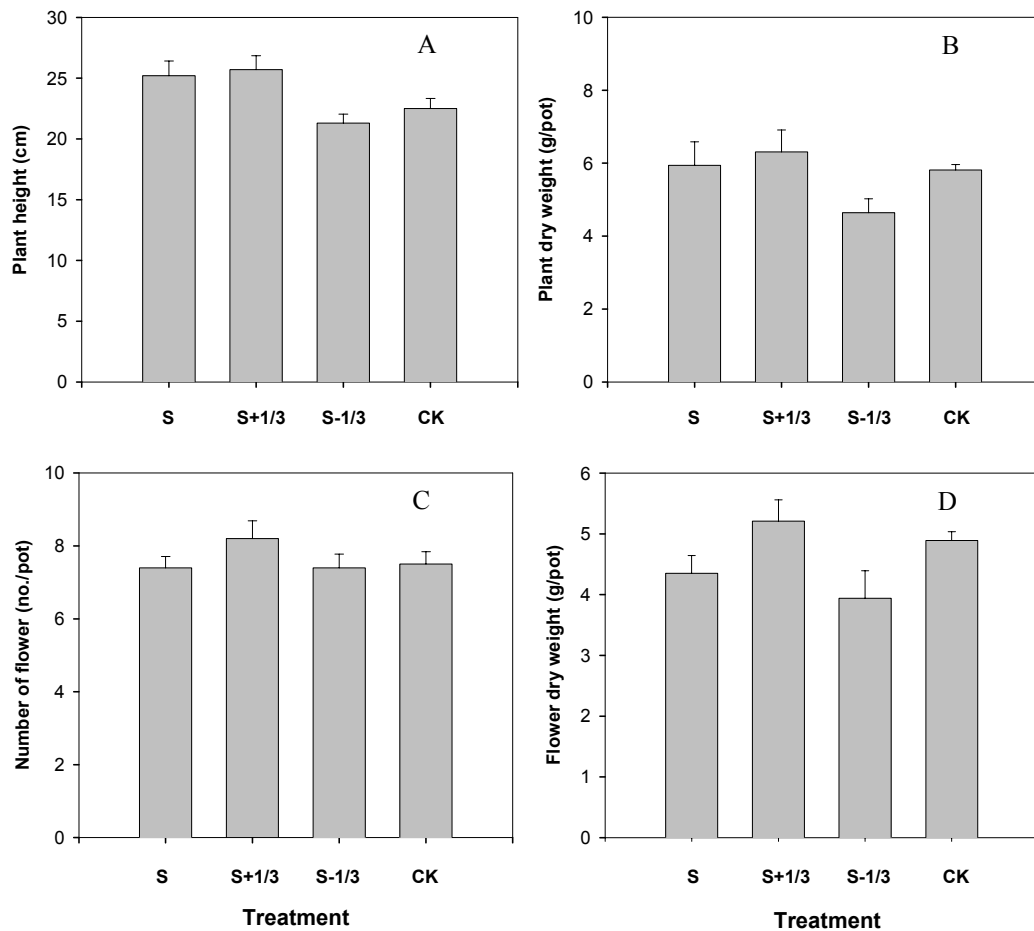


圖 1. 施肥濃度對盆栽聖誕紅性狀之影響

Fig. 1. Effect of application concentration of fertilizers on characteristics of potted poinsettia.

表 3. 施肥濃度對盆栽聖誕紅苞葉生育之影響

Table 3. Effect of application concentration of fertilizers on bract growth of potted poinsettia.

施肥濃度 Application concentration	花乾重 Flower dry weight	花朵數 Number of flower	單一花朵乾重 Single flower dry weight
	g/pot	no./pot	g
對照 Check	4.89 ^b	7.5 ^a	0.652 ^c
基準濃度 Standard concentration	4.35 ^{ab}	7.4 ^a	0.588 ^b
基準濃度 + 1/3 Standard concentration + 1/3	5.21 ^c	8.2 ^b	0.635 ^c
基準濃度 - 1/3 Standard concentration - 1/3	3.94 ^a	7.4 ^a	0.532 ^a

同行英文字母相同者表示鄧肯式多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means values within column followed the same letter are not significant by DMRT at 5% probability level.

二、施肥頻率對盆栽聖誕紅生長及品質之影響

施肥頻率對盆栽聖誕紅主要性狀之影響如圖 2 所示。施肥頻率明顯影響盆栽聖誕紅株高、植體乾重及花（含苞葉）乾重，但對花朵數則無顯著影響。

施肥頻率對盆栽聖誕紅株高之影響如圖 2A，株高以每二天施用一次處理之 26.5 cm 及每週施用二次處理之 26.6 cm，明顯較每週施用一次處理之 24.9 cm 為高，但處理間差距僅 1.6 ~ 1.7 cm。對植體乾重之影響如圖 2B，植體乾重以每週施用二次處理 10.43 g/pot 最佳，其次為每二天施用一次處理 9.47 g/pot，而以每週施用一次處理 8.58 g/pot 最差。對花朵數及花（含苞葉）乾重之影響如圖 2C 及 D 所示，在花朵數方面，處理間無明顯差異，均介於 9.2 ~ 9.8 no./pot 之間；在花乾重方面，以每二天施用一次處理 9.24 g/pot 最佳，其次為每週施用一次處理 8.86 g/pot，而以每週施用二次處理 8.65 g/pot 最差。就平均單一花朵乾重（表 4）而言，每二天施用一次處理平均單一花朵乾重 0.983 g，分別較每週施用二次（0.94 g）及一次（0.904 g）處理增加 4.6%（0.043 g）及 8.7%（0.079 g）。

每二天施用一次對盆栽聖誕紅花（苞葉）乾重及平均單一花朵乾重明顯較其他二處理為佳，依據分析盆栽聖誕紅養分吸收曲線觀之（羅與王，2003b），盆栽聖誕紅對養分吸收係隨生育日數增加而增加，因此，施用較低量養分但增加施肥次數，可提高盆栽聖誕紅對養分的利用效率，反之，施用較高量養分但減少施肥次數，根部不及吸收情形下，導致多餘的養分隨大量澆水而流失，相對的也降低盆栽聖誕紅對養分的利用效率。因此，可界定盆栽聖誕紅最適施肥頻率為每二天施用一次，五寸盆每次灌施養液 100 ml。

表 4. 施肥頻率對盆栽聖誕紅苞葉生育之影響

Table 4. Effect of application frequency of fertilizers on bract growth of potted poinsettia.

施肥頻率 Application frequency	花乾重 Flower dry weight g/pot	花朵數 Number of flower no./pot	單一花朵乾重 Single flower dry weight g
一週一次 Once/week	8.86 ^{ab}	9.8 ^a	0.904 ^a
一週二次 Twice/week	8.65 ^a	9.2 ^a	0.940 ^{ab}
二天一次 Once/2 days	9.24 ^b	9.4 ^a	0.983 ^b

同行英文字母相同者表示鄧肯式多變域測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means values within column followed the same letter are not significant by DMRT at 5% probability level.

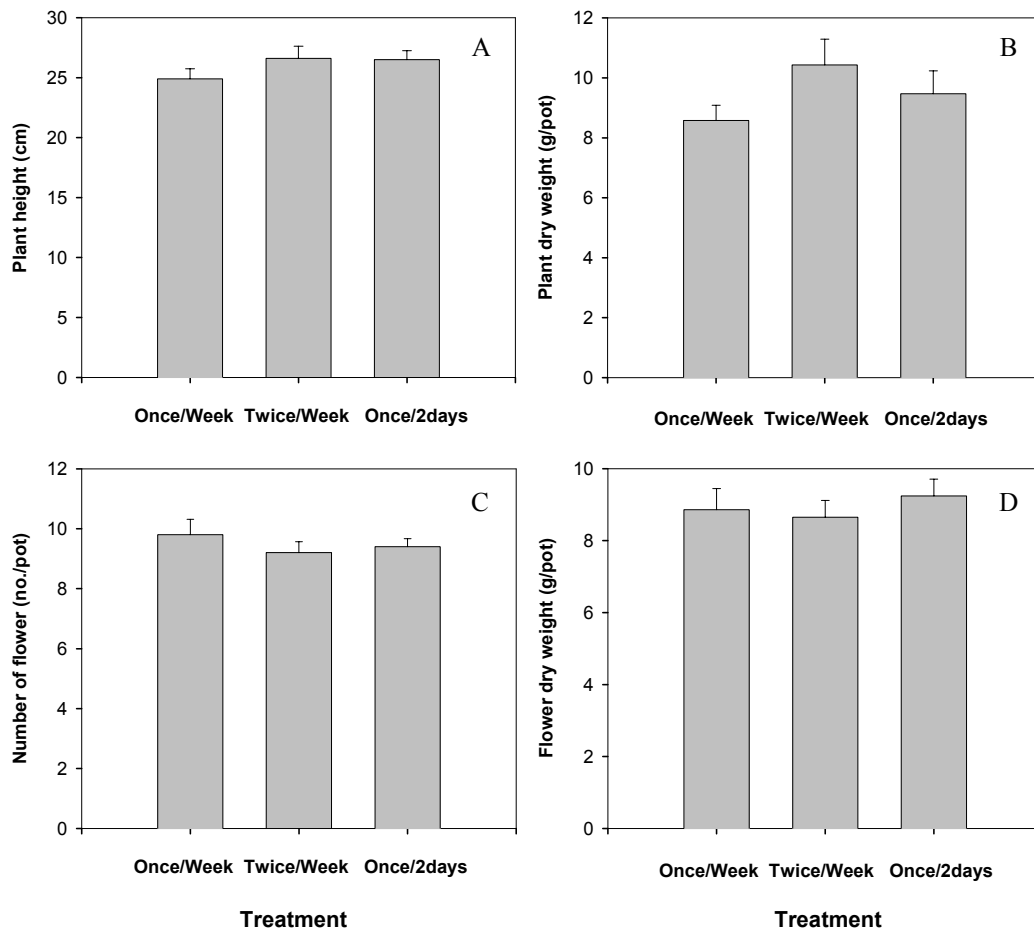


圖 2. 施肥頻率對盆栽聖誕紅性狀之影響

Fig. 2. Effect of application frequency of fertilizers on characteristics of potted poinsettia.

誌 謝

本研究試驗期間吳秋芬小姐及吳盛文先生協助田間管理及分析，文章蒙鄭場長隨和、林秘書文龍及游課長俊明斧正，謹致謝忱。

參考文獻

- 王珍韶。1980。設施花卉開花調節技術—聖誕紅。台南區農業改良場編印。p.138-145。
- 傅仰人、吳麗春、王瑞卿、姜玉展、陳雅萍。1998。聖誕紅生產技術與消費—聖誕紅栽培技術與品種。桃園區農業改良場編印。p.12-27。
- 傅仰人、吳麗春、王瑞卿、姜玉展、陳雅萍。1996。聖誕紅品種與栽培之研究。第一屆國際盆花及草花生產研討會專刊。桃園區農業改良場編印。p. 49-67。
- 傅仰人、吳麗春。1994。亞熱帶地區花卉設施栽培技術—聖誕紅。台灣省農業試驗所特刊 47:174-185。
- 傅仰仁、廖乾華、吳麗春、王瑞卿。1982。不同栽培介質對聖誕紅生育之影響。桃園區農業改良場研究報告 15:24-29。
- 羅秋雄、王斐能。2004a。聖誕紅栽培介質 pH 值適宜性評估。桃園區農業改良場研究報告 55:27-32。
- 羅秋雄、王斐能。2004b。聖誕紅栽培介質電導度適宜性評估。桃園區農業改良場研究報告 56:40-46。
- 羅秋雄、王斐能。2003a。聖誕紅栽培介質物理性適宜值評估。桃園區農業改良場研究報告 52:32-42。
- 羅秋雄、王斐能。2003b。盆栽聖誕紅植體生長與養分吸收之研究。桃園區農業改良場研究報告 50:17-23。
- 筒井 澄。1995。花卉の營養生理と施肥—ポインセチア。農文協。p. 388-395。
- Allen, H.P. 1988. Nutrition tips on growing poinsettias. Ohio State University. p.5-7.
- Norton, J.B.S. 1914. Euphorbia, in the standard cyclopedia of horticulture, Bailey, L.H., ed. Macmillan, New York. p.1167-1174.
- Nell, T.A. and J.E. Barrett. 1985. Nitrate-ammonium nitrogen ratio and fertilizer application method influence bract necrosis and growth of poinsettia. HortSci. 20(6):482-483.
- Whipker, B.F. and P.A. Hammer. 1997. Nutrient uptake in poinsettia during different stages of physiological development. J. Am. Soc. HortSci. 122:565-573.

Effects of Application Concentration and Frequency of Fertilizers on Growth and Quality of Potted Poinsettia

Chiu-Shyong Lo and Fei-Neng Wang

Summary

This study is aimed to determine the effect of different concentrations and application frequencies of N, P, K, Ca and Mg on the plant growth and quality of potted poinsettia. Results showed that optimum N-P-K-Ca-Mg application concentration of fertilizers were 160–32–210–55–32 mg/ℓ used at growth stage after establishment and prior to flower formation and 400–32–530–55–32 mg/ℓ used at flower formation to harvest. The optimum application frequency of fertilizers was once every two days and the amount of nutrient solution was given with 100 ml/pot at each application.

Key words: potted poinsettia, application concentrations of fertilizers, application frequency, quality.