

蕙蘭組培苗鮮重對出瓶後小苗生長之影響¹

洪惠娟、王茗慧、張富翔²

摘 要

本研究目的為探討蕙蘭組培苗鮮重對出瓶後小苗生長之影響，以期加強蕙蘭組織培養苗之育成效率，供未來產業利用參考。蕙蘭*Cymbidium* Red Diamond組織培養分生苗分為<0.25、0.25~0.50、0.50~0.75及0.75~1.0 g/苗等四種出瓶鮮重級距。結果顯示，以0.75~1.0 g/苗出瓶鮮重級距小苗株高、葉片數、根數、葉根比、壯苗指數、絕對生長速率及乾鮮重表現最佳。另除了出瓶苗鮮重，蕙蘭*Cymbidium* Red Diamond出瓶苗株高及壯苗指數，與出瓶後6個月植株之株高及鮮重具顯著相關，亦可用於評估瓶苗出瓶後之生長勢。

關鍵詞：小花蕙蘭、組織培養、鮮重級距

前 言

蕙蘭屬(*Cymbidium*)包含52個種，分布範圍遍布東北亞、東亞、東南亞至澳洲北部，屬內植物可適應溫帶及熱帶環境，亦有附生及地生等多種類⁽⁹⁾。商業應用上蕙蘭主要分成2大類：大花蕙蘭(又稱作虎頭蘭)及小花蕙蘭(又稱為國蘭)，其繁殖各自以組培苗及分株為主，分株栽培因種苗來源差異，產品品質及規格不易掌握，且有病毒傳播之風險。而組培苗具有快速大量繁殖、小苗整齊及無病毒種苗等優點^(3,5)，利用組織培養的健康種苗生產，為蕙蘭產業未來之趨勢。欲以組織培養苗取代現有分株苗，需加強現有組培苗之生育速度及育成率。

瓶苗相較於實生苗，地上部與地下部微管束連結較弱及缺乏葉面蠟質保護，瓶苗過小出瓶後無自營生長能力⁽¹¹⁾；若瓶苗留置於瓶中過久，造成瓶內二氧化碳易不足、有害氣體累積、培養基養分缺乏或瓶苗太過於擁擠現象，影響移植後之植株生長速度及活力⁽⁴⁾。蝴蝶蘭瓶苗出瓶時以植株葉幅大於4 cm的大苗後續生長較旺盛⁽¹⁾，組培苗具有3~4片葉、2條根以上及莖根乾重比約1~2時，栽植後小苗植株生長良好；當瓶苗之莖根乾重比率大於2時，植株生長不良⁽⁸⁾。素心蘭瓶苗6 cm (鮮重0.4 g)以上，以保綠人造土栽培成活率達100%，以保綠人造土和珍珠石等比例混合栽培，瓶苗10 cm (鮮重0.54 g)以上出瓶存活率達100%，8~10 cm (鮮重0.50 g)存活率77.8%，6~8 cm (鮮重0.41 g)存活率50%。3種規格的素心蘭瓶苗(>10 cm、10~6 cm及<6 cm)出瓶後於不同光度(70、40和20 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)處理，結果顯示出瓶時苗株大者，可在較高光度下健化，有利於光合作用同化物累積，小於6 cm的植株以低光度(20 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)馴化

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0904 號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場埔里分場副研究員、研究助理、助理研究員。

為佳⁽⁶⁾。文心蘭 *Gomesa* Golden Shower 'Red Spot' 及 *Oncidesa* Gower Ramsey 以第二次繼代後16週時出瓶苗鮮重最高，出瓶90天後12週出瓶者之鮮重增加量較高，但不同品種如 *Onc.* Sharry Baby 'Sweet Fragrance' 及 *Onc.* Tdares Golden Mine 'Taichung No.1 Gold Coins' 生長量以第二次繼代16週後出瓶最高；而8週出瓶者之植株發育最差⁽⁷⁾。不同葉面積及莖長之馬鈴薯 (*Solanum tuberosum* L.) 出瓶苗後續生長，以葉面積較大、莖長較長者後續生長較佳，顯示較大之出瓶苗自身自營生長能力較強者，出瓶後生長勢較佳⁽¹⁴⁾，組培苗以不同培養時間出瓶影響出瓶後的生長速率，瓶內培養時間適當與否，影響瓶苗的品質及出瓶後的生長速率。

本試驗目的為評估不同鮮重級距出瓶對蕙蘭幼苗期生長之影響，了解蕙蘭組培苗出瓶最佳植株鮮重級距，期待找出較適合蕙蘭小苗生長發育之出瓶時機，建立標準化的蕙蘭生產模式，供日後研究及栽培應用之參考。

材料與方法

一、試驗材料及栽培環境

材料採用蕙蘭 *Cym.* Red Diamond 之分生組織培養苗，地點為臺中區農業改良場埔里分場，位於南投縣魚池鄉，海拔約625 m，栽培於塑膠布溫室，具可活動收張之50%針織黑色外遮陰網及50%平織銀黑色內遮陰網，配備內循環風扇及微噴霧系統，溫度介於20~35℃間，光度約10,000~20,000 lux。供試植株之病蟲害防治，依植物保護手冊建議實行。

二、試驗方法

蕙蘭 *Cym.* Red Diamond 分生組織培養苗依植株鮮重分級進行試驗，分級標準為A. <0.25 g、B. 0.25~0.5 g、C. 0.5~0.75 g 及 D. 0.75~1.0 g 等，各重量等級植株之性狀如表一，每個等級各50株，以0.5 g為界，分別定植於72孔穴盤及2寸(盆口直徑6 cm、盆高9 cm)黑色塑膠軟盆，栽培介質使用水苔(Platinum AA等級；智利產)，定植後14日開始施用易溶性複合肥料(花寶2號，N-P₂O₅-K₂O 20-20-20)，肥料濃度為1 g·L⁻¹，每盆定量50 ml之肥料溶液，之後每7日施肥一次，於試驗開始後第6個月調查。

表一、蕙蘭 *Cymbidium* Red Diamond 出瓶苗不同鮮重級距之植株生育性狀

Table 1. The growth characteristics of *Cymbidium* Red Diamond deflasked plantlets in various fresh weight grades

Plantlet fresh weight at deflask	Plant height (cm/plant)	No. of leaf (no./plant)	No. of root (no./plant)	Shoot/root ratio	Health index
<0.25 g	7.40	2.6	1.4	1.18	0.05
0.25~0.50 g	10.04	3.0	2.0	4.32	0.14
0.50~0.75 g	12.60	3.0	2.6	2.47	0.59
0.75~1.0 g	12.80	3.0	2.8	2.08	0.91

三、試驗調查項目

調查葉片數、株高；將植株分成地上部(Shoot)及地下部(Root)，分別秤重記錄其鮮重，再分別以70℃烘乾24 hrs後記錄乾重；壯苗指數(health index) [(葉片數/株高(cm))+地下部乾重/地上部乾重]×全株乾重(g) (修改自Lui *et al.*, 2015)及絕對生長速率(absolute growth rate, G value) [全株乾物重增加量(g)×1000/生育日數]⁽⁹⁾，評估不同瓶苗等級對幼苗品質之影響，每次調查由各處理中隨機選10株調查。

四、統計分析

試驗調查資料以CoStat 6.3統計軟體(CoHort Software, USA)進行統計變方分析(analysis of variance, ANOVA)，以最小顯著差異分析(least significant difference, LSD)比較各處理間差異是否達顯著水準。

結果與討論

蕙蘭 *Cym. Red Diamond* 分生組織苗，分別以A (<0.25 g)、B (0.25~0.50 g)、C (0.50~0.75 g) 及D (0.75~1.0 g) 分為4種鮮重級距，經6個月栽培管理後，生育調查結果如表二及表三，4種鮮重級距株高分別為15.25、16.35、17.95及20.30 cm，葉片數分別為5.8、6.2、7.8及8.5片，根數分別為5.5、6.9、9.0、9.6條，葉根比分別為1.43、1.55、2.09及2.33，壯苗指數分別為0.53、0.62、1.09及1.39，絕對生長速率分別為0.92、1.36、2.03及2.98 mg•D⁻¹，地上部鮮重分別為0.90、1.32、1.96及2.42 g，地上部乾重分別為0.14、0.18、0.31及0.41 g，地下部鮮重分別為1.30、1.97、4.03及5.66 g，地下部乾重分別為0.06、0.11、0.17及0.25 g，總鮮重分別為2.21、3.29、5.96及8.08 g，總乾重分別為0.20、0.29、0.48及0.67 g。結果顯示，不論葉數、根數、株高、根葉比、壯苗指數、絕對生長速率、地上部、地下部乾鮮重及總重，均有隨出瓶時重量增加而增加的趨勢，顯示植株後續生長狀況與其出瓶鮮重有關，出瓶時鮮重越重，植株生長情形較佳。以出瓶0.75~1.0 g重量級距小苗後續生長勢最強，環境適應性佳，栽培管理6個月後，植株之生長速度及健壯程度最高。

表二、蕙蘭 *Cymbidium* Red Diamond 出瓶苗不同鮮重級距對栽培6個月後植株生育性狀之影響
Table 2. The growth performance of different fresh weight grades of *Cymbidium* Red Diamond deflasked plantlet after 6- month cultivation

Plantlet fresh weight at deflask	Plant height (cm)	No. leaves per plantlets	No. roots per plantlets	Shoot /root ratio	Health index	G value
<0.25 g	15.25c ¹	5.8b	5.5c	1.43b	0.53c	0.92d
0.25-0.50 g	16.35bc	6.2b	6.9b	1.55b	0.62c	1.36c
0.50-0.75 g	17.95b	7.8a	9.0a	2.09a	1.09b	2.03b
0.75-1.0 g	20.30a	8.5a	9.6a	2.33a	1.39a	2.98a

¹ Means in the column followed by a different letter are significantly different at p<0.05 by LSD test.

表三、蕙蘭 *Cymbidium* Red Diamond 出瓶苗不同鮮重級距對栽培 6 個月後植株地上部、根部及全株之乾、鮮重之影響

Table 3. The performance of fresh and dry weight of above ground part, roots and whole plant in different fresh weight grades of *Cymbidium* Red Diamond deflasked plantlet after 6-month cultivation.

Plantlet fresh weight at deflask	Shoot weight (g/plant)		Root weight (g/plant)		Total weight (g/plant)	
	Fresh	Dry	Fresh	Dry	Fresh	Dry
<0.25 g	0.90d ¹	0.14d	1.30c	0.06d	2.21d	0.20d
0.25-0.50 g	1.32c	0.18c	1.97c	0.11c	3.29c	0.29c
0.50-0.75 g	1.96b	0.31b	4.03b	0.17b	5.96b	0.48b
0.75-1.0 g	2.42a	0.41a	5.66a	0.25a	8.08a	0.67a

¹ Means within each column followed by the different letter are significantly different at $p < 0.05$ by LSD test.

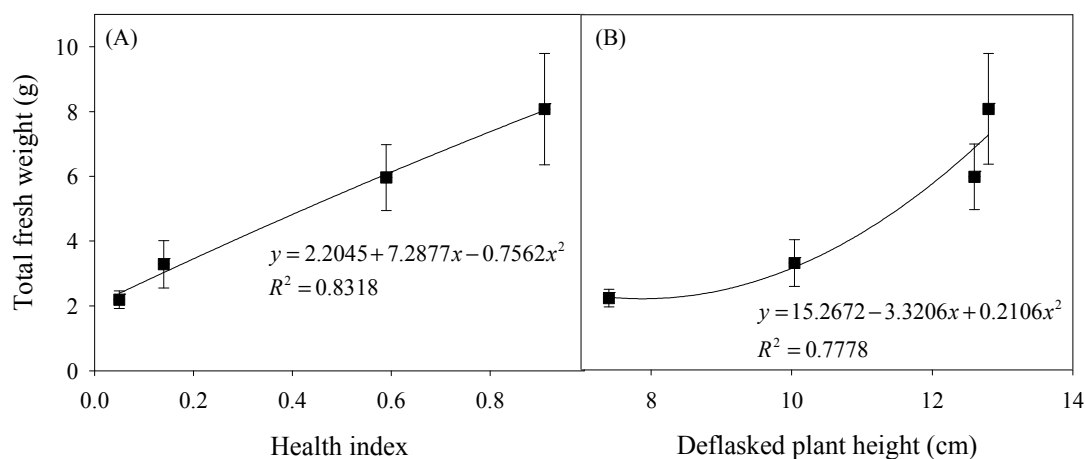
蕙蘭 *Cym.* Red Diamond 分生苗出瓶後之後續表現，與其出瓶重量級距有關，以較高鮮重級距出瓶之小苗，出瓶後續表現較佳，結果與馬鈴薯組培苗不同葉面積及莖長分等之結果類似，顯示出瓶前小苗之生長狀態越佳，且小苗帶葉、有較大之葉面積或莖長者，出瓶後之小苗自營生長能力越強，同樣栽培時間內有較大之生長量⁽¹⁴⁾，組織培養苗之健壯度及轉換自營生長之能力，為出瓶後生長速度之關鍵。不同苗齡組培苗文心蘭 *Onc.* Sharry Baby ‘Sweet Fragrance’ 及 *Onc.* Tdares Golden Mine ‘Taichung No.1 Gold Coins’，其在瓶內繼代時間較長、植株較大者，出瓶3個月表現亦較佳⁽⁷⁾。目前玉華四季蘭以株高7~10 cm，帶有2~4條3 cm之粗壯根系即可出瓶⁽⁵⁾，與本試驗規格A及B類似，但本試驗結果顯示，出瓶苗規格可略為放大，組培苗高度達12.8 cm，帶有3片葉及2.8條根時出瓶效果較佳。

文心蘭不同繼代時間出瓶結果有品種間差異，*Gom.* Golden Shower ‘Red Spot’ 及 *Onc.* Gower Ramsey 等品種過老的小苗出瓶後表現反而不佳⁽⁷⁾，因此培植體留置於瓶中時間仍有其侷限，培植時間過久、瓶內環境惡化，仍會影響出瓶後生長，不同品種之適合出瓶時間仍有差異性。

為建立種苗出瓶時品質與後續生長量之相關性，達快速評估種苗出瓶後續生長之適應性，本試驗檢視蕙蘭 *Cym.* Red Diamond 壯苗指數(葉片數/株高+地下部重/地上部重)×全株乾物重(g)與培養6個月後之全株鮮重之相關性，其與培養6個月後株高($R=0.6292$, $P=0.003$)及總鮮重($R=0.7221$, $P=0.0003$)相關性，較出瓶株高與培養6個月後總鮮重($R=0.7163$, $P=0.0004$)高(圖一)。然而綜觀出瓶株高、根數及壯苗指數，出瓶時株高與壯苗指數，皆與培養6個月後之株高及總鮮重達顯著相關水準($P < 0.05$)，而出瓶根數與培養6個月後鮮重亦有顯著相關。因此，若要評估瓶苗出瓶後之生長狀態，壯苗指數為最佳之指標；而株高亦可有效評估出瓶生長狀態，且較壯苗指數簡便，可做為日後發展出瓶標準規格指標。

綜合本試驗結果顯示，蕙蘭小苗出瓶鮮重較重者，後續小苗生長情形較佳。因此當前利用蕙蘭組培苗繁殖蕙蘭之技術，可適度拉長培植體培養時間，培養較健壯之組織培養苗，較重之小苗後續自營生長狀態較佳，可縮短現有出瓶後栽培時間及減少空間需求，提升產業對

組織培養苗之接受度，改善現有分株苗品質、規格不易掌握及人力分級需求問題。然而，各品種之最適鮮重級距、瓶內培養時間仍有差異，仍需後續試驗加以驗證。



圖一、蕙蘭 *Cymbidium* Red Diamond (A)不同出瓶苗壯苗指數與植株鮮重及(B)不同出瓶苗株高與出瓶後 6 個月小苗植株鮮重之關係

Fig. 1. Relationships (A) between health index with total fresh weight and (B) between plant height with total fresh weight of *Cymbidium* Red Diamond deflasked plantlets after 6-month cultivation

參考文獻

1. 王明吉 1991 蝴蝶蘭幼年性、光度對生長與開花之影響及葉片酸度之變化 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
2. 邱燕欣、陳威臣、陳金枝 2011 蕙蘭健康種苗生產與特定病毒檢測管控體系之建立 花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊 p.41-50 行政院農業委員會農業試驗所編印。
3. 林春良 2015 臺灣蕙蘭產業現況 p.3-20 2015國蘭產業研討會 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊130號。
4. 徐淑芬、林瑞松 2004 朵麗蝶蘭組培苗出瓶期對瓶苗品質生育之影響 興大園藝 29: 51-66。
5. 張正、陳威臣 2010 小花蕙蘭種苗繁殖 p.42-54 小花蕙蘭生產作業手冊 行政院農業委員會臺中區農業改良場特刊106號。
6. 張莉欣 1994 培養基成分對素心蘭根莖生長與分化及光度對幼苗生長之影響 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
7. 陳姿翰、易美秀、魏芳明 2011 瓶苗出瓶適期對文心蘭幼苗生育之影響 臺中區農業改良場研究彙報 112: 15-24。

8. 蔣若珊 2012 蝴蝶蘭組培苗品質及礦物元素分析 國立中興大學園藝學系碩士論文。
9. Du Puy, D. and P. Cribb. 2007. The Genus *Cymbidium*. Kew. London.
10. Erickson, R. O. 1976. Modeling of plant growth. *Annual Review of Plant Physiology* 27: 407-434.
11. Grout, B. and M. Aston. 1978. Modified leaf anatomy of cauliflower plantlets regenerated from meristem culture. *Annals of Botany* 42: 993-995.
12. Kubota, C., N. Kakizaki, T. Kozai, K. Kasahara, and J. Nemoto. 2001. Growth and net photosynthetic rate of tomato plantlets during photoautotrophic and photomixotrophic micropropagation. *HortScience* 36: 49-52.
13. Liu, J., W. Wang, L. Wang and Y. Sun. 2015. Exogenous melatonin improves seedling health index and drought tolerance in tomato. *Plant Growth Regulation* 77: 317-326.
14. Miyashita, Y., Y. Kitaya, C. Kubota and T. Kozai. 1996. Photoautotrophic growth of potato plantlets as affected by explant leaf area, fresh weight and stem length. *Scientia Horticulturae* 65: 199-202.

Effects of Tissue Culture Plantlet Size on the Seedling Growth Performance of *Cymbidium*¹

Hui-Chuan Hung, Ming-Hui Wang and Fu-Hsiang Chang²

ABSTRACT

The purpose of this study was to explore the effects of various plantlet sizes on the subsequent growth performance of cymbidium. Four fresh weight sizes i.e. <0.25 g, 0.25-0.50 g, 0.50-0.75 g and 0.75-1.0 g at deflasked condition of *Cymbidium* Red Diamond were tested. The results indicated that the 0.75-1.0g fresh weight plantlets had better subsequent growth performance and higher fresh and dry weights. The deflasked plant height and health index of *Cymbidium* Red Diamond are significant correlated with its plant height and total fresh weight after 6-month cultivation, which can be employed to evaluate seedling vigor.

Key words: oriental cymbidium, tissue culture, deflasked fresh weight grade

¹ Contribution No. 0904 from Taichung DARES, COA.

² Associate Researcher, Assistant and Assistant Researcher, Puli Branch, TDARES, Nantou, Taiwan, ROC

