

四季蘭種子及根莖型態 與組織培養

一、前言

蕙蘭屬植物包括我國傳統中最受文人歌詠的蕙蘭以及虎頭蘭，分布在中國境內的蕙蘭由於植株型態素雅端莊，花香幽淨清遠，歷來作為高尚人格的象徵，名列花中四君子（梅蘭竹菊）之一，因此又稱國蘭。

蕙蘭在中國的文學與藝術中出現的歷史相當早，例如在詩經〈鄭風·溱洧〉詩中即曾敘述：「溱與洧，方渙渙兮。士與女，方秉蘭兮。」，其中「蘭」即為蘭花，意思為在暮春時節，溱水、洧水的水充盈清澈，男男女女佩戴著蘭花，都聚在水邊行祓禊（祓除不祥之意），此時也正當為男女相識、約會的時機（徐，2006）。至聖先師孔子亦曾敘述：「芝蘭生幽谷，不以無人而不芳，君修道立德，不為窮困而改節」，以蘭花比擬君子並不因為窮困而改變志節的情操〈孔子家語·在厄〉。唐宋文人也以蕙心蘭質〈王勃·七夕賦〉、蕙質蘭心〈柳永·離別難〉來形容女子品性高潔、美麗聰明。

在繪畫方面，自宋朝之後有相當豐富的蘭花作品出現在國畫之中，如趙孟堅所繪的〈春蘭圖〉被認為是現存最早的蘭花名畫。此外，元朝鄭思肖（所南）所畫的失根蘭花如同飄浮在空中一般，最為國人所耳熟能詳，以蘭花抒情言志，表達了國土被異族奪去的悲憤之情，以失根蘭花象徵面對異族統

治不願屈服這樣堅貞的骨氣，才是真正的君子所要堅持的。

在蕙蘭的欣賞與栽培方面，世界上最早出版的蘭花專著《金漳蘭譜》也於西元1233年誕生在福建，書中描述了22個園藝品種，並區分為紫蘭與白蘭（及今日之墨蘭與建蘭），說明了中國蕙蘭栽培歷史之悠久與豐富的種原。之後在明清二代以及近代，蘭藝可說是蓬勃發展，主要栽培與賞析之種原則以報歲蘭（*Cymbidium sinense*）、建蘭（*Cymbidium ensifolium*）、春蘭（*Cymbidium goeringii*）、寒蘭（*Cymbidium karan*）等產於中國南方的中小型蕙蘭為主。

臺灣因氣候溫和，同時具有不同的海拔高度與氣候型態，因此植物遺傳資源也非常豐富，包括報歲類、四季類、春蘭等在臺灣都有相當豐富的種原，許多栽培的變種都是在臺灣發現，臺灣農民所生產的國蘭也深受日本及韓國消費者喜愛，每年貿易外銷出口金額為蘭花類的第二位，僅次於蝴蝶蘭，在國際貿易上已有相當好的基礎。臺灣豐富的氣候型態也適合各種蕙蘭屬植物生長，臺灣農民與農政單位所引進許多的大花蕙蘭品種在臺灣中低海拔地區如東勢、埔里、魚池、國姓、新社鄉等地也都適應相當良好。由於農民對於各種蕙蘭的栽培相當有經驗，也具有進行國際貿易的能力，因此蕙蘭在臺灣的農業部門應屬於極有競爭力的項目之一，若



能有計畫的進行育種工作，開發適應本地氣候的商業品種，可望繼蝴蝶蘭之後再次扮演世界領先的角色，值得各界的關心與投入研發工作。

目前國內蕙蘭的產業除了國蘭已有相當深厚的栽培技術基礎之外，其他的困難包括缺乏有系統的引種及對於種原特性的認識，栽培方面則因人工分株繁殖使品質規格不易標準化、病毒容易因無性繁殖方式傳播等，因此本文嘗試由介紹四季蘭種子無菌播種成長為根莖的過程開始，探討種苗無性繁殖技術及取代分株繁殖的可行性。

二、四季蘭種子與根莖的基本型態

(一) 種子的型態

一般的種子植物在授粉之際，子房與胚珠均已經分化發育完成，只待花粉伸長完成受精便開始種子的發育。但是在蘭科植物中，包括蕙蘭屬植物在授粉時其子房與胚珠均尚未分化形成，只有在成功的授粉之後才開始雌配子體與子房快速的分化與發育。蕙蘭屬植物的種子相當細小但為數眾多，種子長度約 0.5-2.0mm，成紡錘型或是流線型，根據國內的研究，包括鳳蘭、報歲、四季蘭的種子在發育過程中均呈現為紡錘型，只在果莢成熟開裂時，可能因為種子脫水而呈現細長流線型。

在受精後當胚發育至原胚期時，最外層的細胞發育形成種

皮，種皮表面細胞壁突起有二次加厚情形，藉以增加種子表面積與重量比值，提升在空氣中的浮力以利飄散。通常在果莢自然開裂前數週便達到種子最佳的發芽率，由染色觀察可知有角質堆積在種皮，若種子過於成熟才播種，可能會因為角質的堆積而限制種子水分與氣體之交換。種子在細胞分裂到原球體時期即停止發育，由電子顯微鏡掃描圖(圖 1)推估，此時細胞數量約有 100 個左右，並無胚乳分化發育的情形。

種子播種後，在適當條件下會繼續進行細胞分裂形成類原球體，進而分化形成根莖或是小植株，依據 Dressler (1993) 的定義，類原球體 (PLB, protocorm like body) 是指

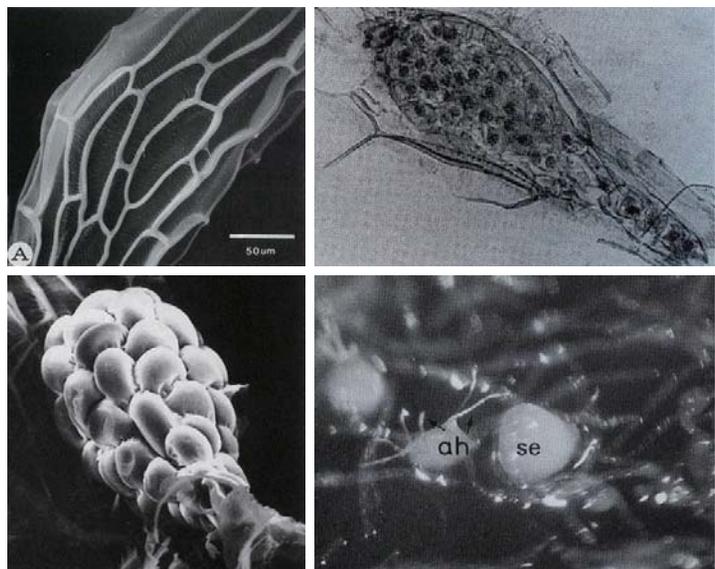


圖 1. 素心蘭種子表面電子顯微鏡掃描圖，顯示種子最寬處約 150 μ M (左上)，胚發育至原球體階段即停止生長(左下)，此時胚之大小約為十個細胞長五個細胞寬(右上，種子石腊切片)。種子吸水後腫脹(圖右下，se)撐破種皮，長出吸收毛(ah)，尚有其他未萌發之種子(s)(感謝李志仁先生提供種子之電顯與切片圖檔)

一群不具分化特徵的細胞團，種子吸水後膨脹應經過類原球體期，亦即經過細胞的增生之後才進一步分化形成根莖或是小植株，呂(1988)觀察鳳蘭種子發育過程的變化具有同樣的情形。

當種子吸水後回復正常生化代謝作用，在細胞增生後產生極性而誘導細胞的分化形成根莖或是原球體，進而抽芽形成植株。由目前的資料顯示，蕙蘭的建蘭亞屬和蕙蘭亞屬在種子發芽後皆經過形成根莖的過程，之後才分化發育出芽體，莎草蘭亞屬(Cyperorchis)則是由類原球體直接發育為小植株。

(二) 根莖的型態

四季蘭和其他國蘭的種子發芽後一般先形成根莖(rhizome)，從根莖解剖上可確認根莖具有典型的莖的構造(圖2)，除了具有

頂芽、側芽、芽體外覆鱗片葉之外，組織培養中的根莖表面也具有氣孔和保衛細胞可供氣體的交換，滿佈吸收毛以利養分的吸收、具有生長出葉片，甚至直接分化成花芽的能力(圖2)。在正常情形下，頂端分生組織具有頂芽優勢會發育抽出葉片，葉片基部以下3-4節位逐漸膨大，並長出肉質根而形成小植株(圖3)。

三、由根莖大量繁殖種苗的策略

國內目前栽培繁殖國蘭包括四季蘭的方式大多為分株繁殖，然而參照蝴蝶蘭產業則多為使用實生苗或分生苗繁殖，雖然這是因為蝴蝶蘭的生長習性不利於分株繁殖，但反思則是以組織培養苗，從出瓶苗到開花株的栽培模式雖然歷時久，仍然不失為一個可以獲利的模式。國蘭及四季蘭是否也可以依照



圖2. 素心蘭根莖型態解剖與切片。根莖表面被覆吸收毛(ah, 圖左)，頂芽在適當時機下可分化葉片，頂芽覆有鞘葉，腋芽(ab)上覆有鱗片葉(c)。典型莖之構造包括維管束原(圖中上中央細胞濃密處)，根莖表面具有氣孔以交換氣體(圖右，s)。根莖也可直接誘導產生花芽於試管中開花(右下)

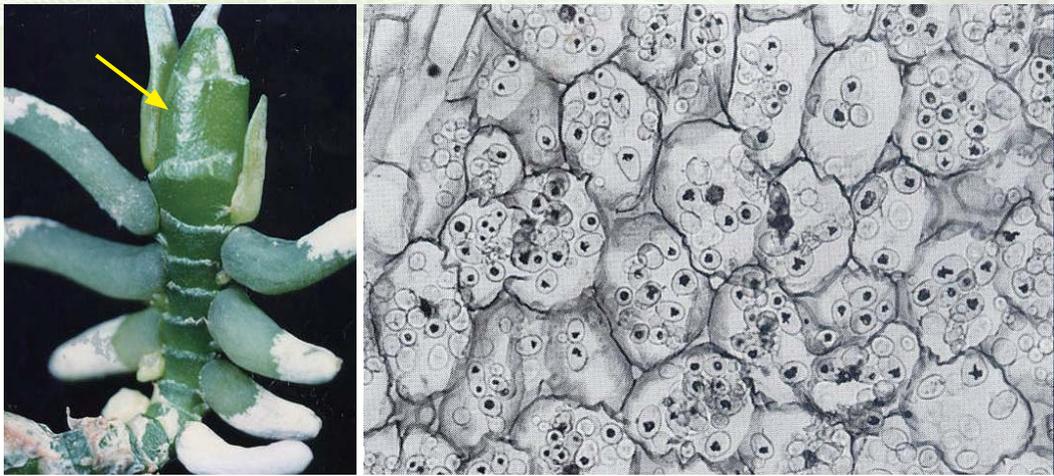


圖 3. 莖通常在葉片基部呈現短縮而形成如球莖之外型，稱為偽球莖 (pseudobulb) 或假球莖 (圖左箭號所指處)，根莖抽芽後在基部長出初生根。由切片可觀察到皮層細胞 (cortex, 右) 內含豐富的貯藏澱粉，當根莖頂芽分化發育形成葉片，澱粉粒會水解提供養分供新芽生長

此方式進行繁殖，是可以嘗試的方向。

如要以組織培養方式生產種苗，首要之務即為建立根莖繁殖技術，次一階段為根莖誘導出芽技術，最後為小植株出瓶馴化及後續的栽培至開花株。在根莖繁殖方面，有相當多的研究曾比較不同培養基的效果，包括 MS, 1/2MS, 1/4MS, B5, Vacin & Went 以及 WPM 培養基的效果，研究發現根莖繁殖培養以 MS 和 1/2MS 可以達到最好的效果 (張, 1994)，培養基加入活性碳可以增加根莖的長度但是會減少分支數，最後減少乾重與鮮重。

在根莖誘導出芽方面，cytokinin 類的植物生長調節劑可以促進根莖抽芽形成小植株，在種類及濃度搭配得宜的情形下，抽芽率可以達到百分之百。小植株在出瓶後一般的馴化流程，存活率也相當高，再經過 2-3 年的培養之後，即可成為開花株。

四、結語

臺灣的農業由於農地規模小，農民要獲致高收益勢必要開發單位面積高產值的作物如花卉與種苗業。在蕙蘭產業上，臺灣的優勢為具有各種氣候型態，僅需簡易的溫室設施便可營造適合各種蕙蘭的生產條件，不需加溫或補強光線，在能源成本方面遠勝於溫帶生產國如紐西蘭、日本、韓國與荷蘭等國，同時蕙蘭的植株叢生，葉片挺立，相當適合集約栽培。過去數十年來，臺灣由於發展出相當多的蝴蝶蘭品種以及配套的組織培養、種苗養成與促成栽培技術，使蝴蝶蘭成過世界聞名的最大生產國。蕙蘭在國際市場上早已是廣受喜愛的花卉，可作為盆花、切花與庭園植栽，未來如能循蝴蝶蘭產業發展模式亦大有可為，而首要之務除了廣泛的引種、篩選評估與育種，種苗生產模式、長期

貯運與花期調節達到週年可開花亦為須努力的方向。

五、參考文獻

1. 小西國義、今西英雄、五井正憲 1988 花卉的開花調節 pp. 237-247.
2. 呂依倫 1988 素心蘭與鳳蘭之無菌播種與器官分化 國立臺灣大學園藝研究所碩士論文 p.2-3.
3. 李岷 2002 蘭花產業及其栽培生理 花卉產業現況與未來發展方向研討會 p.1-5.
4. 周鎮 1986 國蘭原種地生蘭 臺灣蘭圖鑑 (地生蘭篇) p.8-65.
5. 林讚標 1977 蕙蘭屬 臺灣蘭科植物第二冊 p.101-129. 會風出版社 臺北
6. 徐信義 2006 鐘鼓琴瑟—詩經的婚姻詩 網路城邦 | 【桃園歷史文化館】網誌 | 創作文章
7. 陳裕星 張莉欣 2004 臺灣原生蕙蘭屬植物之分類、生育特性與利用 臺中區農業改良場研究彙報 82 : 51-60
8. 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 國立臺灣大學園藝研究所碩士論文 p.104-110.
9. 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.
10. Dressler R. L. 1981. The Orchids – Natural History and Classification. Harvard University Press, Cambridge and London, 332pp.
11. Dressler R. L. 1993. Phylogeny and classification of the Orchid family. Dioscorides Press, Oregon, 314pp.
12. Du Puy, D. and Cribb P. 1988. The genus *Cymbidium*. Timber Press, Oregon, p.1-3, 34-39, 50-60, 105-107, 167-194.
13. Liu T. S. and Su H. J. 1978. Orchidaceae. In: The Flora of Taiwan. Li H. L. et al.(ed.) vol 5, p.937-950.
14. Liu Z. J., Chen S. C., and Ru Z. Z. 2006. Notes on some taxa of *Cymbidium* sect. *Eburnea*. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 44(2), 178-183.
15. Seth C. J. and Cribb P. J. 1984. A reassessment of the sectional limits in the genus *Cymbidium* Swartz. In Arditti, J. (ed.) *Orchid Biology, Reviews and Perspectives* 3. Cornell University Press, Ithaca and London, p. 283-322.
16. Yukawa, T., Miyoshi, K. and Yokoyama, J. 2002. Molecular phylogeny and character evolution of *Cymbidium* (Orchidaceae). [Bulletin of the National Science Museum, Series B (Botany), 28, 129-139]
17. Ying S. S., 1990. A revision to genus *Cymbidium* of Taiwan. *Mem. Coll. Agric. Nat. Taiwan Univ.* 30(1):18-50.
18. Vaddhanaphuti, N. 2001. A field guide to the wild orchids of Thailand. Silk-worm books, Bangkok Thailand.