

蝴蝶蘭企業化栽培

陳文輝

國立高雄大學生命科學系

不論自然環境或栽培歷史，台灣生產蝴蝶蘭皆有多項有利條件，過去趣味育種者之努力，使台灣累積許多種原，目前政府更繼續積極從事品種改良工作，除應用傳統雜交技術培育市場急需品種外，亦發展生物技術輔助傳統育種，以提昇育種效率，加速育成新奇品種領導市場。另外，由於有大企業如台糖公司等做企業化的栽培投資，使用自動化環控溫室生產高品質而均一的蘭苗，甚至研發蝴蝶蘭自動化生產體系，減少勞工，爭取量產時效，掌握品質控制及有系統建立產銷資訊，爭取產銷目標，建立統一之產品規格及品質標準。在此努力下，有朝一日，台灣將名符其實的成為”蝴蝶蘭王國”。

一、前言

蝴蝶蘭葉姿寬厚翠綠，細長的花梗前段成弓形彎曲，花朵好像展翅的蝴蝶，一左一右排列在花梗中前段，乍看擬似一群活蝴蝶在翩然飛舞，奇美無比，堪稱蘭花之后。再者，蝴蝶蘭之花期可達 2—4 個月之久，且花朵壽命長，不僅可作為高級鉢花，亦極適合於切花。台灣地理位於太平洋西緣，北緯 21 度 45 分至 25 度 35 分之間，北回歸線跨越中南部之嘉義縣，且受太平洋暖流之惠，一年四季如春，氣候頗適宜於蝴蝶蘭之生育。台灣有蝴蝶蘭原生種兩種：*Phalaenopsis amabilis* var. *formosa* Shimadzu 與 *Phalaenopsis equestris* Schauer) Rchb. f.。*Phalaenopsis amabilis* 產於台灣南部屏東縣之恆春、大武及蘭嶼之八百公尺以下之季節雨林內之樹幹上。本種曾於 1952 年及 1953 年參加美國加州舉行的國際花卉展獲得兩次冠軍，並得金像獎兩座，後於 1956 年參加法國楠特城舉行的第三屆國際花卉展獲得金質獎牌一枚，此花一株開花約三百朵，引得愛花人士嘆為觀止。*Phalaenopsis equestris* 產於小蘭嶼，為迷你多花性蝴蝶蘭育種之主要親本，其後代曾育出 *Phal.* Little Mary、*Phal.* Little Steve、*Phal.* Matha's Gem 及 *Phal.* Cassandra 等銘花。

台灣之蝴蝶蘭(*Phal. amabilis*)自 1921 年被 Shimadzu 發現後，山採植株被陸續輸出日本，第二次世界大戰結束後，隨經濟之發展，人民生活水準之提高，對蘭花之需求量日益增加，加上蘭花無菌播種技術逐漸邁進成熟階段，並有眾多養蘭專家自外國引進優良親本作交配育種工作，育出蘭苗多供國內趣味者栽培，外銷數量不多。近年由於較先進蘭園興建現代化溫室，以企業經營方式大量生產高品質蘭苗銷售國際，並已在外國市場逐漸露出曙光。台灣蝴蝶蘭產業雖具有極大之國際市場潛力，惟能否奪取蝴蝶蘭王國之寶座，尚須待農政單位、研究機構及生產業者之配合和進一步努力。

二、前人品種改良之研究情況

台灣之蝴蝶蘭育種早在第二次世界大戰年代即有米澤氏進行交配，其雜交種植株在戰爭結束後才見開花，並由李金勝、黃珠群兩氏為紀念高雄壽山而命名為 *Phal. Shou Shan* (未送 SANDER'S LIST 登錄)。李氏用 *Phal. Shou Shan* 交配 *Phal. schilleriana*，其雜交種命名為 *Phal. Kao-Hshiang*，並於 1957 年登錄於 SANDER'S LIST 登錄於 SANDER'S LIST。本交配是台灣蝴蝶蘭在 SANDER'S LIST 登錄之第一個品種。

早期蝴蝶蘭之育種多注重白花之花型及花徑之改良，自外國引進諸多白花親本如：*Phal. Doris*、*Phal. Gladys Read*、*Phal. Terri Cook*、*Phal. Joseph Hampton* 等花作為親本。嗣後由於台灣民族性對紅色特別喜愛，為滿足消費者之要求，育種家亦自國外引進 *Phal. Zada*、*Phal. Herbert Hager*、*Phal. Abendrot*、*Phal. Lipperose*、*Phal. Arai*、*Dtps. Coral Gleam*、*Dtps. Happy Valentine* 等作為紅花交配親本。其後代例如：*Phal. New Eagle* (*Phal. Eagle*×*Phal. Lipperose*)、紅色較強之 *Dtps. Hinacity Glow* (*Dtps. Coral Gleam*×*Phal. Herbert Hager*)等皆為優秀銘花。1980 年蝴蝶蘭之花色要求進入多樣化期，黃花系有 *Phal. Golden Emperor*、*Phal. Taipei Gold*、*Phal. Golden Amboin*；白花紅唇系有 *Phal. Pamela Lady*、*Phal. South Cha-Li*；斑點系有 *Phal. Liu Tuen-Shen*、*Phal. Golden Brother*；線條花系有 *Phal. Firedance*、*Phal. Matou Freed* 等之銘花育成。

中期蝴蝶蘭之育種多著力於單朵花之改進，以趣味栽培者為主要對象，交配親本組合也較特殊，因此，往往所獲實種子量少，如獲得開出珍奇花之實生苗，身價非凡，如：*Phal. Yip* (*Phal. gigantea*×*Phal. Hermione*)之未開花實生株在 1980 年 1 株叫價 1 萬元台幣；1978 年 *Phal. Golden Emperor* 'Sweet' 母株與分生株共 17 株以 300 萬台幣成交。近年隨著蝴蝶蘭企業之國際化，從事育種者除花型、花色外，花朵壽命、花梗之長短、葉形葉姿、易養性、開花性、抗病性以及交配組合所能生產的種子量等在選擇親本組合時亦得一併考慮，期能育出符合消費者需求之花類，且以普及價格供應國內外市場。

三、台糖蝴蝶蘭品種改良

1、種原收集、雜交育苗及品種育成

育成符合企業化栽培之雜交種，必須搜集各種不同特性之蝴蝶蘭供為育種者靈活運用，始能達成目的。有鑑於此，台灣糖業研究所園藝系收集保存蝴蝶蘭原生種 29 種及 900 多種優良品種作為親本，並調查其植株園藝性狀及開花性等存入電腦建檔。優良雜交親本經由電腦分析提供系譜及重要園藝性狀資料，供育種人員擬定雜交組合，每一年期共約雜交二百至三百個組合，並經由無菌播種、育苗等一般栽培程序，每一組合培育 100~1,000 株植株，供評估族群的優劣。目前共選出 TS146 等 45 個優良雜交種供生產單位培育 200 萬蘭苗出售及生產盆花或切花。並以台糖公司(Taisuco)為命名首字在英國皇家園藝學會(RHS)登錄 74 種。另外，也從所雜交培育之蘭株中選拔蝴蝶蘭優良品種，進行大量的分生繁殖，及

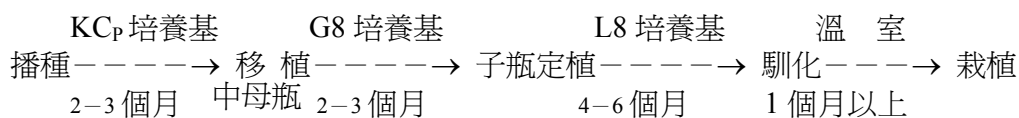
參加世界性的蘭展。屢次的獲獎肯定台糖蝴蝶蘭之育種成果：1990 年 TSC1 及 TSC6 曾在名古屋國際蘭展獲得日本蘭農協會(JOGA)銅牌；1992 年 TSC11、TSC12 及 TSC8、TSC13、TSC19 在台灣第 6 屆及第 7 屆國際蝴蝶蘭展，分獲美國蘭藝協會(AOS)之評審讚賞獎(JC)、栽培獎(CCM)及銀牌(AM)。TSC20 在 1993 年日本東京巨蛋蘭展得銅牌，Phal. Taisuco Kaaladian” TSC27” 在 1993 年英國第 14 屆世界蘭展獨得大會銀牌、分組冠軍獎、優良品種第一獎及大白花分組第一獎。另外，台糖蝴蝶蘭切花品質亦屢獲國際花卉界的肯定，TS316 紅花切花曾得 1994 年日本沖繩國際洋蘭博覽會之海洋博覽會紀念公園管理財團理事長獎；TS67 白花切花除獲上述獎賞外，亦在 1993 年獲得荷蘭 Aasmear 第 16 屆國際花卉展之銀牌獎。1994 年，TSC32、TSC33、TSC34 又在日本東京巨蛋蘭展分得銅牌獎，TSC22 在美國蘭藝學會得銀牌，台糖蝴蝶蘭在台灣第八屆國際蘭展計獲分組冠軍等 24 個獎，台糖蝴蝶蘭切花及盆花亦在法國楠特市第七屆國際花卉展分得蝴蝶蘭組第一獎。

除傳統之交配育種外，為育成新奇而具有特色之新品種，糖研所園藝系對蝴蝶蘭組織培養及細胞原生質體融合、基因轉移等生物技術亦在進行研究中。

2、播種技術之改良

一般使用的培養基對不同雜交組合種子之發育反應不同，尤其對原生種交配的雜交種，往往無法使發芽種子正常發育成健苗，經播種比較試驗發現，研發 KCp 培養基可使多數蝴蝶蘭組合種子發芽發育成原球體，尤其對原生種品系可使原球體發育良好。另外，也發現原球體在 KCp 培養基中經六個月後仍有 90% 以上的存活率，因此 KCp 培養基亦可作為短期貯存原球體之培養基，以縮短供苗銷售之育苗期限。

目前已建立無菌實生苗的培育系統，自播種至出瓶約需 8—12 個月，其程序如下：



3. 建立分生繁殖技術

(1) 種原保存

重要的雜交親本必須以無性繁殖方式保存植株，本所發展出來的 P36-P4-P44ac 培養方式，可成功的誘導蝴蝶蘭花梗休眠芽產生不定芽，以保存重要種原，並參加國家作物種原庫，維護蝴蝶蘭資源，促進花卉生產。

(2) 大量分生繁殖

利用微體繁殖技術，加速繁殖健康種苗，穩定生產品質，是生物技術提昇

農業生產之重要成果之一，在蝴蝶蘭微體繁殖方面，利用擬原球體可達快速且大量無性繁殖的目的。經由本所發展的 A8m-A18-A16 誘導方式，可自不定芽葉片誘導出擬原球體，並經由 T2ac-L8ac 可大量增殖生產優良分生苗。

4、建立染色體倍加技術

染色體數目的增加，往往伴隨著育種上重要性狀之變化，如花徑、花形、品質及顏色等，尤其在園藝作物之果樹及花卉上，多倍體育種是一條有效的育種途徑。*Phal. Golden Emperor 'Sweet'* 為一純黃花品種，且形優美，由於染色體數目為三倍體，所以不易經由交配獲得後代，本所利用葉片誘得之擬原球體，以 10ppm 秋水仙精處理，已獲得兩個六倍體植株。

另外，夏威夷大學在石斛蘭的切花品種的育種上，利用染色體倍加的技術，將異質二元體倍加產生複二元體，再以複二元體為親本，雜交生產品質均一之實生苗後代。本所也嘗試以蝴蝶蘭近緣種 *Dor. pulcherrima 'alba'* 之實生原球體為材料進行四倍體的誘導，發現以 125ppm 處理 1.0-1.2mm 大小的原球體時，可使 46% 的已分化植株倍加產生四倍體。

5、細胞融合

遠緣植物因雜交不親合，利用傳統雜交育種法，又無法使其優良的特性獲得重新組合，令人惋惜。但透過原生質體融合的生物技術，可克服遠緣植物雜交不親合性的困難。採用此一生物技術，使兩個異屬優良種原，得以重新組合，培育新奇名貴的品種。因此擴大了遠緣植物育種的領域，開啓了屬間雜交的新途徑，糖業研究所已積極朝此目標努力，並獲致相當豐碩的成果。我們已能使蝴蝶蘭原生質體分裂生長成小細胞團，及使兩種不同種原生質體融合成雜種細胞。

6、細胞遺傳與同工酶 的分析

藉由蝴蝶蘭各原生種間的染色體核型分析，並配合種間雜種 F1 花粉母細胞染色體配對行為，或經由同工酶構 輿圖的相似性，可了解各原生種間親合性，提供將來育種材料之參考。初步的研究顯示，在 *Phal. amabilis* 與 *Dor. pulcherrima* 之染色體核型分析中，發現部分同源染色體環帶分佈有差異，此現象推測可能蘭科植物染色體易受環境的影響而改變其遺傳質，或染色體發生突變，目前正進一步研究。由 *Phal. schilleriana* 與 *Phal. stuartiana* 雜交種之染色體配對行為，發現此兩個原生種之染色體具有部分親合，而三倍體及五倍體的產生易造成後代染色體的缺失或增加。

研究 peroxidase (PEX)，esterase (EST)，superoxide dismutase (SOD)，malate dehydrogenase (MDH)，acid phosphatase (ACP)，aspartate aminotransferase (AAT)，shikimic dehydrogenase (SDH) 等七種酵素，結果只有 SOD、MDH、SDH 及 AAT 有較清楚的環帶可供分析。進一步比較此四種同工酶

構 分析方法在(i)不同器官(ii)不同發育期(iii)不同葉片及(iv)不同品種的表現，由結果顯示 AAT 較易受材料及環境影響，而 SDH 則較不易受環境影響。我們利用相同發育期植株之相同部位葉片為材料進行同工酶分析，可協助了解下列問題：(a)鑑定混雜品種(b)確定台灣原生種蝴蝶蘭 *Phal. amabilis* var. *formosa* 的分類地位(c)比較品種間之親緣關係。

7. DNA 增幅指紋的分析

近年來，PCR 的技術已廣泛的應用在分子生物的研究領域上，利用 PCR 的技術來進行 DNA 增幅指紋的分析，由於簡單快速，因此在育種上頗具發展潛力。本研究初期以花色為目標，進行 primer 篩選，初步找出一種 primer 可作為花色差異的標誌，由 DAF 圖譜顯示，紅花品系在 900bp 有條帶產生，粉紅花品系在 900、700bp 位置有條帶出現，而白花品系在此兩個位置皆無條帶產生，只有低於 500bp 的共同條帶出現。另外，利用 PCR 技術進行 DNA 增幅指紋分析，也可明顯區分蝴蝶蘭原生種及新育成之栽培種，並用來保護新品種專利權”

8. 「蝴蝶蘭優良品種之育成」研究報告在 81 年度榮獲經濟部研究發展專題項目之優等獎，及行政院「傑出研究獎」乙等獎。

四、優良種(瓶)苗之選擇

瓶苗之健壯與否，直接影響其出瓶移植後苗之成活率、生長勢、甚至抗病力。因此，選購瓶苗要格外謹慎。所謂健壯之苗應具備(1)同一瓶內各植株生育整齊均一(2)葉片不徒長，下葉不黃化(3)根與葉之發育保持適當比率，而根系不往上翹等條件。瓶苗出瓶後，亦需給於適宜生長環境及栽培管理，才能健壯而生長迅速，良好的蘭苗需具有(1)葉片光亮而厚(2)瓶苗期生出之葉片未見脫落(3)根系生長旺但未長出鉢外。

除了選擇健壯蘭苗之外，對花色之選擇亦至為重要，可影響經營之成敗。蝴蝶蘭之種類大致可分為大白花、白花紅唇、粉紅花、紅花、線條花、斑點花、黃花、珍奇類、紅花朵麗蝶蘭、原生種及迷你多花類等。因國際市場對花類之要求各有不同，且不時在求新求變，故要選購種苗時應收集國際產銷資訊，並由多年生產銷售經驗選取具有生產性之花類，以避免生產缺乏市場性之產品。

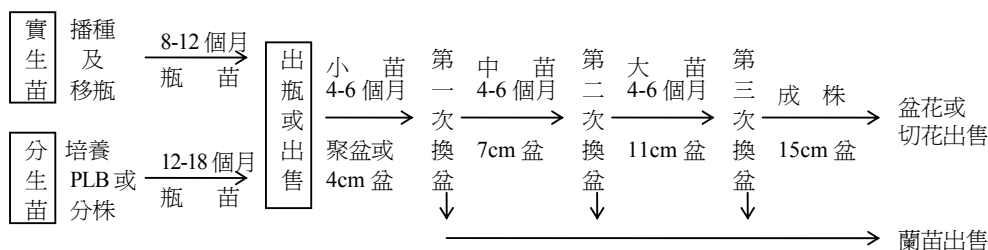
五、企業化栽培技術

1. 種苗之生產管理

蝴蝶蘭經交配 4-5 個月後，果莢轉呈黃色，即可摘下播種。蝴蝶蘭之種子為不完全胚，不具胚乳及子葉，故必需用適當之培養基加糖類，作無菌播種始能發育成幼苗。一般而言，播種後約二星期種子逐漸呈現綠色，此剛播種的瓶苗稱為母瓶，其後視母瓶蘭苗密度與發育情形，播種 2-3 個月內作一次分瓶

移植工作，把母瓶分植為中母瓶，每個 500 毫升中母瓶約植 150 苗，蘭苗在中母瓶生長 2-3 個月後再分植為子瓶，每瓶定植 20-30 苗，在子瓶培養 4-6 個月，根系發育健壯，葉片成長 5-6 公分長，此時施予約 15-30 天之馴化，即可出瓶栽植於適宜植材。種植材料早期多用蛇木板、蛇木屑、龍眼樹皮、碎瓦片、水苔等，為求植材易取得，最近亦使用人造土、PP 泡棉，但依台糖經驗，仍以水苔最適宜栽培管理，可讓蝴蝶蘭生長快而健壯。市面購來之乾燥水草先用清水浸泡一小時以上，再用脫水機脫去多餘水份(少量水草時可用手擠壓出多餘水份)，即可用來種植蘭苗。

管理良好之蝴蝶蘭植株，根系健旺、基葉不掉落、葉片肥厚挺硬，充滿活力，令人一見就得相信它必然會開出美麗的花朵。欲使植株長的健康旺盛必須注意溫度、光照、通風之調配，營養、水份管理，病蟲害之及時防治，適時換盆等工作。蝴蝶蘭不喜強光，夏天天氣熱白天光強只需 2,000 燭光以下，冬天氣溫低可提昇在 5,000 燭光，最適溫度條件在其生長期為 25-30℃，而其開花則需在 20-25℃，其開花品質及朵數才會多而好。蝴蝶蘭育苗及栽培換盆流程大致摘錄如下：



2. 蝴蝶蘭之催花技術

蝴蝶蘭花期很長，花色與花形變化豐富，且極適合台灣之氣候條件下生長，目前台糖公司已建立具規模之蝴蝶蘭生產體系，民間業者亦已投入生產行列，過去以生產切花為主，而現今多以苗或成株外銷歐、美、日等地，市場正在持續開發中，且呈供不應求局勢，為台灣目前最具外銷競爭力的花卉之一。蝴蝶蘭以無菌播種繁殖，小苗具幼年性，適宜的生長溫度、光度及肥培管理，可加速生育，縮短幼年期，達提早開花之目的。近年由栽培生理的瞭解及環境的進步，使蝴蝶蘭出瓶後約 1 年即可開出具經濟性花梗，而國外則需 3~4 年。國立台灣大學園藝系花卉研究室，對蝴蝶蘭之生長習性、栽培管理、切花保鮮、貯運、無菌播種及組織培養等之研究成果非常豐碩，已提供蝴蝶蘭企業化栽培之基礎資料。

(1) 溫度

於自然環境下，多數蝴蝶蘭雜交種於晚秋抽花梗而春天開花，高溫 (25~35℃) 可促進蝴蝶蘭之營養生長，而以 30℃ 左右為其最適生長溫度，涼溫 (20~25℃) 為控制蝴蝶蘭抽梗及花芽分化之主要環境因子，高溫 (25℃~30

℃)雖可加速花苞發育，但抑制抽梗及花芽分化，低溫(20℃)使蝴蝶蘭生育緩慢，花梗多而短，花小並有畸型花序。故在本省設施下栽培之蝴蝶蘭，到秋天自然涼溫而抽梗開花，而日長並無促進開花之作用。

(2)栽培介質與水分

以往蛇木屑或樹皮等為蝴蝶蘭傳統商業栽培最常用之介質，經研究蝴蝶蘭於排水良好、保水保肥力高之水草生長較佳，以不具保肥但有良好保水及通氣性之人造纖維等栽培介質效果亦佳。蘭株之生長，喜通風良好之潮濕空氣，故台灣之相對濕度適宜其生長。

(3)施肥

蝴蝶蘭為需肥性高之蘭科植物，低溫(20℃)蘭株生育緩慢，雖施重肥亦無助於生長，高溫(25~30℃)重肥可促進葉片生育及開花，其中磷肥尤其重要。中量施肥其開花率與重肥者相近，但可控制葉片生育，以節省栽培空間及成株販賣運輸費用。

(4)光度

蝶蘭於黑暗或光度過低時，無法感應涼溫而抽梗，催花時於高光(1,500~2,500f.c.)下可加速抽梗及開花，且增加花梗數及花朵數，故高光可增加植株對涼溫誘導抽梗之敏感度，因高光可促進蝴蝶蘭之 CAM 型光合作用，相對地也增加植物內之碳水化合物含量，以供開花之所需；涼溫催花至抽梗前之光度主要是影響抽梗率，抽梗後之光度則影響花朵數，太強的光線對蘭株沒有益處，反而有灼傷之危險。外銷黑暗貯運，將延遲抽梗日數如同貯運日數，並將減少其開花朵數，宜予適當恢復期，再行催花為宜。

3.蝴蝶蘭環控栽培溫室

(1)1989 年台糖公司為發展蝴蝶蘭事業繼台灣大學園藝系引進荷蘭研究用精密溫室，向荷蘭輸入生產用溫室，經使用一年後情況良好。為降低建造及維護成本，該公司有關人員配合本省特殊環境於 1990 年開發完成“本土化蝴蝶蘭環控溫室”估計全省目前使用此模式溫室面積約 80,000m²，其中台糖公司的佔 60%，民間業者佔 40%。

(2)本土化蝴蝶蘭環控溫室經過多次改進，以達成使用電腦中央監控遮陰系統、通風系統、加溫系統、溫室內環控狀態，溫度可達 20℃~30℃，相對濕度可達到 75%~90%，光度可調節儘量配合蝴蝶蘭的需求。

(3)台糖公司利用蝴蝶蘭環控溫室，優異環境條件配合研發完成，新的蝴蝶蘭栽培管理模式，培育蝴蝶蘭蘭株外銷日本、美國、其蘭苗品質受客戶的肯定，

訂單持續增加，奠定蝴蝶蘭產業進軍國際市場成功模式。

六、外銷潛力及處理方式

(一)外銷潛力

台灣氣候四季溫和，業者對蝴蝶蘭之栽培技術累積不少經驗，育種亦有良好基礎(例如台糖公司搜集有 29 個原生種及 900 多種優良親本，是世界最大蝴蝶蘭種原庫。有研究人員專門從事遺傳育種之研究)，生產模式已從趣味性之小規模生產走入企業化經營，以現代化溫室大量生產高品質之蘭苗，在蘭苗品質與育成花類亦已獲得國際業者之信賴，根據報導(逸平 1992)台灣蝴蝶蘭苗年輸出量約 300~500 萬株。據悉其他國家設有專門研究蝴蝶蘭機構且企業化大量生產蝴蝶蘭之種苗公司不多，只要台灣業者能做到(1)能不斷育出符合消費市場需要的品種(2)隨時能大量供應高品質之大、中、小苗及開花株(3)消滅溫室病害蟲，使出口蘭苗能順利通過輸入國植物檢疫。將來台灣蝴蝶蘭種苗在國際市場之競爭力將更具潛力。

(二)處理方式

蘭苗出貨有二種方式，其一為帶鉢(包括植材)出貨，本方式之優點是不必拔起植株，故包裝作業方便不損傷根系，蘭苗抵達對方蘭園不必再行種植，可節省種植人工，減少蘭苗因移植而發生生長暫時停頓情形。不過因帶植材運輸體積較大增加運費，且植材裏有無蟲害較難檢視或控制。另一種是以裸根出口，即自植盆拔起植株，將全部植材清除乾淨後在室內涼乾 2-3 天後才包裝出貨。

前者用白報紙包裹植鉢及植株，以保護葉片免被折傷。裝紙箱方式可採用直立排列或平放；後者多數採用平放，即葉片向內根系向外，每一層蘭苗中間以碎紙條或其他填充物填滿空間，以防裝箱後搬動時植株搖動擦傷。出口數量多時可用冷藏貨櫃，貨櫃能調節一定溫度，蘭苗不受運輸途中高低溫之影響，且運費較低是其優點。不過出貨數量少，不足裝成一櫃時用貨櫃也不一定划算，可酌情用航空運輸。另外，銷售歐美蘭苗由於距離遠，故多採用裸根式航空運輸出貨為主。

蘭園之管理本應經常注意病蟲害之防治，尤其對外銷蘭苗要特別細心，以免遭遇輸入國植物檢疫之挑剔。若在出口蘭苗裡被輸入國檢測到具有蟲跡，則整批蘭苗將遭退貨或在岸邊燻蒸消毒，如此業者將蒙受重大損失。