



蝴蝶蘭 設施栽培

文/圖 ■ 張元聰 陳耀煌 韓錦絲

一、前言

1980年代開始，蘭花產業開始受到台灣農業界產、官、學、研各方面的重視，其中蝴蝶蘭以其本土性及悠久的栽培歷史，被認為具有指標性的意義，乃開始鼓吹發展台灣的蝴蝶蘭產業，同時相關的大型企業如台糖公司、陸仕企業…等相繼投資蝴蝶蘭產業，建立蝴蝶蘭企業化經營的模式，並帶動舊有趣味養蘭者及其他企業界人士競相投入此蝴蝶蘭產業，蔚為風氣而演變成目前全世界蝴蝶蘭苗重要的外銷國家。往後近20多年的發展，證實這是一個成功且影響深遠的產業政策，這個政策徹底改變了全台灣的蝴蝶蘭經營型態，並且建立了台灣的蝴蝶蘭王國，目前估計全部外銷總值約在16~18億元，有近400家蘭園生產蝴蝶蘭，總栽培面積約180公頃，其中年營業額超過5,000萬台幣者約達20家蘭園。

20年來，對台灣舊有的蝴蝶蘭產業而言，重要的進步包括如下數項：一、引進荷蘭Venlo型的玻璃溫室為原型，進一步改進為具本土化、規格化的結構型態。二、商品的型態由產業初期設定的切花轉變為以中、大苗外銷，剛好結合亞熱帶地區高溫生產苗株，而溫帶地區涼溫誘導開花、銷售的特殊的產業國際分工結構。三、蝴蝶蘭的栽培從小苗到開花株純粹以水草為單一介質，此舉使管理過程單純化、省工化。四、病蟲害的有效控制，尤其是各類

藥劑的防治成效良好。五、分生苗組培量產技術的成熟，使商品的形態由實生苗轉變成為分生苗。六、輸美認證溫室制度，使帶盆外銷美國成為可能，七、海運技術開發成功，大大降低運輸成本。

二、蝴蝶蘭的植株型態、遺傳與育種

蝴蝶蘭屬於蘭科(*Orchidaceae*)蝴蝶蘭屬(*Phalaenopsis*)，原生種約有63種。另有一近緣屬朵麗蘭屬(*Doritis*)，原生種1種。主要起源於亞洲南北緯23度之間的熱帶雨林，台灣為其分佈最北端，具有兩個原生種，一為俗稱台灣阿媽的*Phal. amabilis* var. *formosa* Shimadzu，另一為俗稱姬蝴蝶蘭的*Phal. equestris* (Schauer) Rchb.f.。蝴蝶蘭屬單子葉多年生草本植物，其生長方式為單軸生長，沒有假球莖，莖頂之生長點可年年向上伸長，莖之中部或下部則可不斷發生不定根，雖屬無限生長型，但其植株是由許多節間甚短的密集短縮莖支撐而成，因此株高最高僅數十公分以內。野生環境下，蝴蝶蘭互生的葉片是以一個幅度成鬆弛下垂的伸展型態，下雨時，雨滴不會積聚在葉片心部，避免病害(尤其是細菌性軟腐病的發生)；現代化溫室內企業栽培的蝴蝶蘭，皆採用直立的方式栽培，灌溉時容易於心部或葉片上積聚水滴，造成病害或是日傷的發生，須注意加強通風。



原生種蝴蝶蘭屬於二倍體，染色體數目 $2n=2x=38$ ，染色體依其大小分成大、中、小等三型；再依據染色體的大小，將原生種蝴蝶蘭也分成三群，第一群：38條染色體全部是小型染色體，如*Phal. equestris*；第二群：大部分染色體為大型染色體，少數為中型染色體，如*Phal. manii*，第三群：比較多的大型染色體，但是仍有一部份的中型染色體和小型染色體，如*Phal. venosa*。目前大部份的蝴蝶蘭商業品種，尤其是大花系，其染色體數目大部份為四倍體（ $2n=4x=76$ ），少數為三倍體（ $2n=3x=57$ ）。染色體數目的多倍體化，通常會伴隨著器官的巨大化，蝴



▲ 圖1. 台灣的原生種蝴蝶蘭—台灣阿媽*Phal. amabilis* var. *formosa* Shimadzu



▲ 圖2. 各式各樣五顏六色的台灣蝴蝶蘭品種

蝶蘭的育種，大朵花一直是追求的目標，演化上推測也依循著這樣的現象在進行。以Taisuco蝴蝶蘭大白花為例，追溯其親代的親緣，發現其遺傳的背景主要來自七個親本及六個原生種，主要透過倍加為四倍體之親本Doris，提供花朵巨大化的親源，並因而造成其複雜的遺傳成份，反應於栽培上，是蝴蝶蘭的不同品種，對同一個環境的反應（如某一種藥害或肥傷），差異亦甚大的原因。

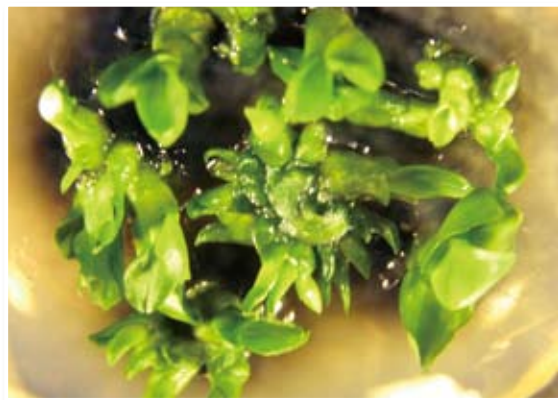
三、蝴蝶蘭的種苗供應

栽培蝴蝶蘭所用的種苗，除少數育種用的實生苗外，商業生產用的苗，95%以上皆是分生苗，但不管實生苗或分生苗，皆是組織培養苗。除了少數大蘭園自設組培場外，大部份的蘭園皆向組培場購買組培瓶苗，有時是自選品種委託代工生產，有時則自組培場做的瓶苗中直接選定自己喜歡的品種。蝴蝶蘭分生苗的生產，起始材料是花梗上的潛伏芽，就是俗稱所謂的插花梗，使此腋芽萌發長大變成芽體，再透過擬原球體或不定芽的大量快速增殖，短時間內才能生產很多的分生苗。為消毒上的方便，業者採取花梗送瓶苗場生產分生苗時，花梗需儘量不要接觸介質，且取材料要愈新鮮愈好，取下後隨即裝於乾淨的袋子中立刻送組培場，以方便組培場的消毒工作。分生苗的生產一般分成三個階段，母瓶、中母瓶和子瓶，時間至少一年半以上，生產過程中最重要的問題為控制變異的發生，影響變異的因素很多，包括品種間的差異、培養基的種類、荷爾蒙的種類與濃度、操作人員分切、操作或挑選材料的方式、培養材料增殖時組織或器官的種類，增殖的代數，製作的總株數等

等，組培業者須不斷改進技術，減少變異率的發生，但是栽培業者須儘可能提供夠多的起始材料，則須嚴格管控在一定的生產數量，以蝴蝶蘭的芽切分生苗而言，一支蝴蝶蘭的花梗，上有3個潛伏芽皆插梗成功，於1.5~2年內出貨5,000~20,000苗應該是正常的速率。好的分生苗應具備高品質、苗大、健壯、根數多、根長適當、活力旺、好種、好養；至於黃化的苗、太老的苗、沒有根或根太少的苗、根爛掉的苗、根尖端生長點黑化死掉的苗、根太長的苗…等，都是不好的瓶苗。分生苗於出瓶前需進行適當的馴化，以提高出瓶種植時的成活率，其中包括光線、溫度和濕度的馴化。



▲ 圖3. 蝴蝶蘭利用擬原球體做分生苗



▲ 圖4. 蝴蝶蘭利用不定芽做分生苗

四、蝴蝶蘭生產溫室的建造

(一)溫室的目的是：台灣的蝴蝶蘭溫室其基本需求如下：1.夏天降溫2.冬天保溫3.氣密性以提高降溫及保溫效果4.防止雨淋5.遮陰6.調節內部環境7.隔離病蟲害進入，甚至建立減少病蟲害的微氣候環境8.結構須能抵擋颱風及地震的侵襲9.須有防止雷擊的裝置10.完善的結構物、環控設備及環控系統。

(二)溫室基地位置的選定：除了考量土地形狀以建造效能佳的溫室外，通常週圍的環境亦須考量，包括通風，四週不要有進氣障礙物，風扇出風口亦不要影響到隣居，排水良好，颱風季時不要有淹水進入溫室的可能性，光線充足，四週不要有高大的建物或樹木遮蔽，四週農作物生產時各類媒介病蟲害不易發生。尚須考慮蘭園營運時，各項要素的配合情形，如勞力來源，交通因素，水源供應，水質良莠，電源供應，電源供應穩定性，建照的申請等，假如交通距離的問題可以解決，那麼台南縣後壁鄉烏樹林的台灣蘭花生物科技園區，溫室興建基地是一個不錯的選擇。

(三)溫室的結構：目前利用C型鋼鋼骨為主結構的溫室，大致皆可符合台灣環境的需求，由地表到屋頂水槽的高度是3.5M以上。披覆的材料，主要以透明塑膠布為主，包括PE或PVC的材質，一般是雙層，以絕緣熱氣。塑膠布一般皆具抗UV的特性，並做油滴處理，以防止結露產生。溫室氣密性要非常嚴格，一方面才能發揮降溫與加溫的效果，一方面隔絕病蟲害的進入。溫室尚其他的附屬結構物，包括四週立面50%的黑色遮光網，四週距離地面30cm高的矮牆，水牆外的側窗及32網目的紗網，溫室四週的排水溝。



(四)溫室的設備：包括水牆、風扇、內網、外網、節能塑膠布、內循環風扇、加溫機、活動植床、搬運系統、水草消毒設備、噴藥設備、澆水設備、加濕或除濕設備、水質處理設備、備用電力、補光或短日設備、環控系統。

五、蝴蝶蘭生產溫室的管理

(一)溫度管理：蝴蝶蘭最適合生長的溫度約在 $20^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ 之間， $18^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 是蝴蝶蘭可生長的溫度， $16^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 是蝴蝶蘭可種植的溫度。夏季時，溫室內的溫度管理主要是靠內外遮陰網、水牆和風扇來達成，能降的溫度約在 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，因此台灣的蝴蝶蘭溫室，夏天的溫度大致可控制在 $31\sim 32^{\circ}\text{C}$ 以下，欲進一步降溫，就必須使用冷氣機的降溫系統。冬季時，則使用加溫機配合節能塑膠布，至少加溫到 18°C 以上，以避免寒害。

(二)光線管理：國內蝴蝶蘭蘭園設定的照度一般在 $10,000\text{lux}\sim 25,000\text{lux}$ 之間，小苗偶爾會用到 $8,000\text{lux}$ ，大苗強調強光栽培時會用到 $30,000\text{lux}$ 。最重要的光線管理設備是外網和內網，外網的遮光率一般是70%，內網一般的遮光率是50%，內、外遮陰網之間尚有塑膠布屋頂，其遮光率為20%。一般是以溫室外的光照強度做為內外網張開或收縮的標準。

(三)溼度管理：蝴蝶蘭生育最適的相對溼度，推測約在70%~90%之間，水牆是蝴蝶蘭溫室溼度管理最重要的設備，植株定期澆水也會使溫室內相對溼度突然增加，內循環風扇可透過擾動空氣而使溫室內的氣候環境包括溼度，維持均一，溫室的溼度管理是一件不容易掌控的作業。

(四)環控系統的管理：台灣的溫室環控系統包括單純手動、程序控制以及電腦

控制等，根據栽培需求設定各項參數。氣候環境變化非常劇烈時，以設定開關的範圍差距或採用延時裝置等方式解決，環控系統中感測器需考量其精確度、設置的位置及定期校正。

(五)溫室設備的維護：蝴蝶蘭溫室造價昂貴，但折舊年限可達15年以上，妥善維護則可一直維持良好的運作，維護保養項目包括清潔灰塵、屋頂青苔清洗、水牆的青苔清洗、殘病株移除、設備定期維修，另外披覆塑膠布約5~7年更換一次，水牆約5~7年更換一次，內外網約7~10年更換一次

六、蝴蝶蘭的栽培生理

(一)光合作用：蝴蝶蘭是屬於CAM植物，景天酸(Crassulacean acid)代謝，白天氣孔關閉，只有在夜晚時才打開氣孔吸收固定二氧化碳，其二氧化碳的吸收率在太陽下山後2~3小時內達到最大值，而後慢慢降低，太陽出來後完全停止吸收，直到約太陽下山之前，有一段短暫的少量二氧化碳吸收的現象，隨後停止。在輔助人工光源的條件下，補充二氧化碳量的不足，也會在白天張開氣孔吸收二氧化碳。台灣阿媽光合作用最大的光飽合點(可利用的最大光強度)約 $200\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-2}$ (約 $13,000\text{lux}$ 照度)。

(二)養份及水份的吸收作用：蝴蝶蘭的根粗，根數少，根系不發達，吸收養份及水份的速率大致是慢而固定的，高溫生長的快速期，養份消耗多，儲存少；低溫生長的停滯期，養份的消耗少，儲存多，因此隨四季的變化，維持不匱乏的狀態。但是冬季抑梗植株，常年處於高溫快速生長的狀態，養份持續大量的消耗，根部的吸收並沒有增加，於是在每年的春夏之

交，就有養分缺乏之現象，例如抑梗溫室的植株缺鉀元素因此發生。

(三)開花生理：蝴蝶蘭屬於絕對低溫性開花的植物，以心葉向下第3、4、5等節位的腋芽萌發，抽出花梗的機率最大，夜溫 18°C 、日溫 24°C 最適於抽梗開花，為節省能源，日溫提高至 28°C 亦可。苗齡愈大，抽梗率愈高，花朵數愈多，開花的品質愈好。抽梗開花牽涉到碳水化合物澱粉、蔗糖和葡萄糖，以及荷爾蒙Auxin、Cytokinins的變化。

(四)肥料的生理：蝴蝶蘭的肥料使用是一特殊的案例，從小苗、中苗、大苗甚至開花株，大部份的業者全期皆使用俗稱平均肥的一種肥料配方， $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ 為20-20-20。當灌溉水源為逆滲透水(一般的EC值約 $0.002\sim 0.006\text{ dS/m}$)，例行肥料配方

為 $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ 為20-20-20， $0.5\text{g/l}\sim 1.0\text{g/l}$ 的肥料濃度(即俗稱稀釋1,000倍~2,000倍)對小、中、大苗甚至開花株皆是最佳濃度，其他水源時，須注意根據其原始的EC值(如自來水為 $0.25\sim 0.45\text{ dS/m}$)做適當的調整。部份業者有利用葉面施肥補充鈣肥、鉀肥、鐵肥、至於荷爾蒙者。



▲ 圖7. 蝴蝶蘭環控溫室內部設施(一)



▲ 圖5. 蝴蝶蘭利用蒸氣消毒水草



▲ 圖8. 蝴蝶蘭環控溫室內部設施(二)



▲ 圖6. 水草是企業化種植蝴蝶蘭的唯一介質



▲ 圖9. 蝴蝶蘭環控溫室內部設施(三)



七、蝴蝶蘭的栽培管理

就蝴蝶蘭栽培而言，經驗的傳承，實際操作的不斷調整，是成功與否的關鍵。蝴蝶蘭植株的栽培主要分成三個階段，小苗、中苗和大苗，其使用的盆鉢大小依次為1.5寸、2.5寸、3.5寸，一般的通則就是小苗種小盆，中苗種中盆，大苗種大盆。所需光線強度，小苗約8,000~10,000lux、中苗約10,000lux~20,000lux、大苗約20,000~25,000lux。種植前的重要工作是水草的預措，包括浸水，使其充分吸水；與消毒，防治植株基部因鐮孢菌感染所造成俗稱黑頭的病害。種植時直接由瓶內利用鑷子將組培苗拖出，抖掉根部殘留的培養基，依大小分成2~3級後直接種植，完全不必水洗或消毒。小苗生長約3~4個月，



▲ 圖10. 蝴蝶蘭帶盆海運包裝方式之一



▲ 圖11. 蝴蝶蘭平地人工低溫調花

中苗約4~5個月，大苗約5~6個月，即可換盆進入下一盆鉢階段，換盆時並不須把舊水草剝除，而是直接以新水草包裹在舊水草的外圍，種植在塑膠軟盆即可，換盆時須注意水草的定量，包裹根部的方式，植株種植的深度，盆底排水空間的大小等等，都須規格化。

整個蝴蝶蘭栽培過程中，有數項管理工作需特別留意，(一)導根：即將不正常向盆外伸展的根，利用人為的方式，將其重新拉回盆內，使根系於盆內水草中蔓延。(二)品管分級：於換盆階段或出貨時，進行大小分級，以方便管理。(三)接力栽培病蟲害的傳播：產業因應國內垂直分工，專做某一階段，須注意病蟲害的傳播。(四)生長停頓：換盆出現生長停頓，心葉萎縮的狀態，此是換盆時，操作不正確將根系折斷造成。(五)成熟植株的判斷：成熟植株才可正常開花供做商品，一般以葉幅的大小和葉數做為主要規格，亦有以短縮莖的粗細為標準者。(六)澆水：學澆水要3年才能出師，澆水時必須充份澆濕，且每一盆皆能夠澆水均勻，等到水草摸起來似抹布要乾未乾之際，軟盆內部凝結的水滴已極少，才開始另一個澆水循環。(七)肥培：蝴蝶蘭的施肥是一特殊的例子，僅將肥料依一定的濃度稀釋在灌溉水中，隨澆水時施用，大部份蘭園由小、中、大苗，甚至開花株，皆只施用一種俗稱平均肥的配方 $N-P_2O_5-K_2O=20:20:20$ 。水源為逆滲透水(RO)時，可用1,000~2,000倍左右；為自來水時，濃度可用3,000~4,000倍。(八)巡床：蝴蝶蘭的栽培，須天天巡床，由檢除軟腐病及黃葉病的病株開始，慢慢的擴展到其他的工作項目，已經變成企業化蘭園每日例行的工作項目。