

天南星科盆栽植物之生產技術

文/圖 張錦興

前言

天南星科(Araceae)是全球遍及的科屬，主要分佈熱帶及亞熱帶，約有 126 屬 2500 種，台灣原產 14 屬 28 種，其中數種是重要的食用作物，如芋屬(Colocasia)與蒟蒻屬(Amorphophallus)等，但大多數種屬皆可當作觀賞植物。觀賞植物產業的發展早在 1970 年代即已開始，由於天南星科品種的發掘，配合產業的發展，逐漸成為觀賞植物的主力，全球觀葉植物生產額中，觀賞天南星科約佔有三分之一的市場，因其具有豐富色彩變化的佛焰苞，或為「觀花」的盆栽植物，如火鶴(Anthurium)、海芋(Zantedeschia)及白鶴芋(Spathiphyllum)等，或者具有誘人的葉形、葉色，如彩葉芋(Caladium)、黛粉葉(Dieffenbachia)等，而受到消費市場的喜愛；除了上述常見種屬，其它尚有春雪芋屬(Homalomena)、柚葉藤(Pothos)、大萍(Pistia stratiotes)等種類。

觀賞天南星科多為肉質草本，莖葉具有特殊草酸鈣成分的乳汁，會刺激皮膚，最主要的特徵在於具有肉穗花序(spadix)，包覆於一個變態的苞葉(bract)或佛焰苞(spathe)的中心，隨著開花程序而逐漸展開，肉穗花序為一肉質穗狀花序(spike)，充滿無數的小花，花可為雙性花或單性花，如花燭、白鶴芋、黃金葛(Epipremnum)及電信蘭(Monstera)等為雙性花，其雌花分佈下半部，雄花在上半部。其它種屬如蔓綠絨、黛粉葉及觀音蓮(Alocasia)等為單性花，根部組織可發育為氣生根、附生根及地生根等三種不同形態，依生長形態及產品利用方式，可分「立葉型」：生長直立，多為中、小型盆栽形式，如黛粉葉、白鶴芋及粗肋草等；「蔓性型」：生長匍匐性，具有氣根，多為吊盆類，或立蛇木棒而成「柱形盆」，如黃金葛、心葉蔓綠絨及電信蘭等；同時因其葉片怡人，多數種類被利用為切枝葉生產，如黃金葛、電信蘭、蔓綠絨及粗肋草等。在台灣把觀葉植物歸類於苗圃類，未有詳細的個別生產統計資料，然近年來市場需求量大增，加上氣候適宜，及種苗生產與栽培技術的提昇，天南星科在本省盆栽市場具有相當的佔有率。

生產環境及技術

一、光線

天南星科多數原產於熱帶雨林地區，能夠適應光線的變化，在一些文獻報告所使用的光度單位有呎燭光(footcandles, fc)、lux、 $\mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 及遮光百分率(%), 前三者可相互轉換，可正確量化光度，其公式如下：

$$1.0 \text{ fc} = 10.764 \text{ lux} = 0.13 \mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$$

然每個地區的光度常因氣候、地理位置因素，加上四周遮蔽物而有所差異，以遮光百分率量化光度，將造成實測光度的不同，考慮作物光合作用所吸收有效光能，以 $\mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 為單位最為正確，但基於實用性則以 fc、lux 的使用較為頻繁，因此在遮光設施下，不能單靠遮光網所能網光百分率為參考，應就當地環境調整遮光後，再經實際測量，以滿足栽培需求。

綠色植物行光合作用產生碳水化合物，成為能量來源，或合成構造化化合物，以組成植物體各部組織。在光度的容許範圍內，光度越強，光合效率越高，生長也就越快，為了因應光線的變化，植物會改變莖葉的形態、色澤、大小、生長方向等，當光線較弱時，為了吸收更多的光線，葉的生長變薄、變小，顏色變淡，斑駁變小，莖葉徒長等現象出現。如黃金葛生長在光強度少於 43klux 時，其葉片黃色斑駁變少；心葉蔓綠絨在 40%的遮光下生長，較 80%的遮光有較大而薄的葉及較細長的莖；在高光下，粗肋草及黛粉葉的葉子呈現近直立生長。因此在不同光度下，天南星科各種屬將表現不同的外觀形態品質，為了兼顧生產產量及生產品質，各種屬皆有一最適的光度需求，表 2.顯示觀賞天南星科作物所需的最適光度。在台灣，晴朗無雲的氣候下，光度可達 140-160 klux 之間，依目前利用簡易遮光網設施的情形，栽培觀賞天南星科時，應依所需最適光度而調整遮光百分比(參考表 1.)，至少遮除 70%以上。但光度的需求仍須依生長階段而改變，尤其小苗或扦插時對環境的忍受性較差，光度應較低，隨著小苗的成長而逐漸將光度調至適當的範圍；而如黃金葛及粗肋草等扦插繁殖的作物，通常有母本圃的設立，為了使母株能累積更多的碳水化合物，生產強健質優的插穗，可將光度提高。

表 1.主要天南星科植物種類盆栽生產所需最低光強度及施肥量

屬名		光強度 (klux)	施 肥 量 (kg/100m2/yr)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
粗肋草	Aglaonema	15-25	16.8	5.6	11.2

觀音蓮	Alocasia	20-30	13.4	4.5	9.0
火鶴花	Anthurium	15-25	13.4	4.5	9.0
彩葉芋	Caladium	25-50	18.5	12.4	6.2
黛粉葉	Dieffenbachia	25-35	16.8	5.6	11.2
黃金葛	Epipremnum	30-40	16.8	5.6	11.2
電信蘭	Monstera	35-45	20.1	6.7	13.4
蔓綠絨	Philodendron	25-35	16.8	5.6	11.2
白鶴芋	Spathiphyllum	15-25	16.8	5.6	11.2
合果芋	Syngonium	25-35	16.8	5.6	11.2
海芋	Zantedeschia	25-70	19.5	6.5	13.0

基本上栽培者在引進一新品種進行栽培時，或出貨前，為了適應原先不同的光度環境，以利生產栽培，或室內陰暗的環境，觀賞天南星科必須行馴化(acclimation)，所謂的馴化是植物為了因應環境的改變所進行的調適作用，此包括植物本身生理生化反應；其中以光線的馴化最為重要，仍是利用植物能自我調整光補償點(light compensation point)的特性，依作物的生長階段及栽培需要，逐漸改變光線強度使之逐漸適應所進行的栽培技術。所謂光補償點係指光合作用所製造的碳水化合物剛好等於呼吸作用所消耗的碳水化合物時所需的最低光度，則此光度稱之。這種能力各種屬的品種間差異頗大，在一些研究報告指出，黃金葛及心葉蔓綠絨在光度由 13 降到 1.6klux 下生長 4 週後，光補償點分別降低 52 及 68%；而光補償點的改變乃藉由葉的生長、內在葉綠素的含量、葉綠體的排列及酵素的變化等而調整。如此不同植物間各有調整光補償點的能力，而有不同的耐陰性，相對的產生不同的組織結構，而有不同外觀形態；但馴化的過程是一漸進的、層次性的工作，光度由高而低或由低而高的變化時，中間須分數個階段，不能一下子就把植物移至所要的光度下，否則會導致黃化落葉或燒傷等不適應的現象。通常為了增加馴化的效率，可配合減少灌水、施肥次數等栽培技術加以輔助。

二、溫度

溫度對植物的影響是藉由改變光合速率及呼吸速率，植物日間光合作用及夜間呼吸作用，皆有其最佳的溫度，不同的日夜溫度或溫差是必要，使之日間能產生最大的光合產物（碳水化合物），夜間消耗最少光合產物，而累積最多的碳水化合物，以供生長之需。觀賞天南星科多數原生於熱帶及亞熱帶，較好

高溫，生產的日夜溫度條件分別白天不超過 35°C，夜間至少高於 18°C 以上，最佳夜溫在 22-25°C 之間，最佳日夜溫度為 32/22°C。雖然一年四季的溫度不同，加上的各種地區的地理環境氣候差異，理想的溫度條件通常無法達到，但可利用設施創造較接近的程度，以避免溫度過高或太低的傷害。

觀葉植物生產地區深受溫度條件限制，當氣溫過低，作物的生長緩慢，嚴重時生長停頓與產生葉面黃化，甚至落葉的寒害徵狀，報告指出：氣溫低於 18°C 時粗肋草、黃金葛與黛粉葉即會產生生理障礙；不同種屬之間對低溫程度及低溫持續時間有不同的忍受性，建議合果芋夜溫必須高於 15.5°C，粗肋草、黛粉葉、蔓綠絨及白鶴芋等必須高於 18.3°C，黃金葛必須高於 21.1°C。台灣冬季氣溫偶有低於 10°C，當寒流來臨時，須有防寒措施。防寒措施甚多，若有溫室及加溫設備最佳，但限於經濟因素，本省生產者多半以水平網室栽培，若要做到防寒，則須利用其它方式防制，入夜前噴水保持溼度，簡易隧道棚保溫，或直接將不織布覆蓋在作物上皆是可行的辦法。

相較於低溫問題，觀賞天南星科頗能耐高溫，但設施栽培常以通風不良最易導致的溫度過高，在此時，作物為了排除過多的熱量，將提昇蒸散速率，若連續數小時高溫，植株本身即呈失水的現象，尤其夜間溫度太高，除了失水外，呼吸率相對提高，消耗太多碳水化合物，將至生長速率緩慢，此種情形可增加澆水次數或空氣溼度而加以改善，如黛粉葉在 38 至 44°C 的高溫時，每週澆水次數增加至 4 次可維持良好的生產品質。基本上為了維持正常生長，必須進行降溫處理，遮陰是最簡易的方式，在光度的容許範圍內，利用遮陰網可有效的隔絕大部分的熱源，但遮陰網須與植株上或內部設施有 30 至 45cm 以上的距離，以便氣流將熱帶走，若是棚架式及簡易溫網室等開放式設施，應注意地形、風向、風速或對流，必要時可以強制通風，而密閉式溫室則尚需水牆或噴霧等方式的配合，才可有效的降溫。

根溫是另一項影響因子，其影響生產栽培，不外乎影響根部吸水能力，尤其在氣溫太高根溫太低，蒸散太強吸水太慢所導致的失水現象；進而影響發根能力，一般黛粉葉、蔓綠絨及粗肋草的扦插適溫在 24-30°C。

三、水分

水分是植物體的主要成分，植物有 80% 以上是由水構成的，除了當作溶劑外，亦構成碳水化合物、蛋白質、核酸及脂肪等細胞質主要的生化基質，並組成氣候因子。因此供應水分成了控制生產的重要因子，供水方式除了人工澆水，目前有甚多的灌溉系統可利用，包括噴灌、滴灌及底部給水等，自動灌溉

可由定時器定時控制或利用感測器控制如濕度計及電葉(electric leaf)感測控制，節省了澆水工作所需的人力成本。現今最常用以噴灌為主，在澆水的同時，亦可增加空氣中的濕度，所需的條件必須噴出的水滴不可太大，以免形成雨滴效應(rain drop)，造成植株的沖擊及盆土的流失，並給予病原傳播的途徑，其次給水的面不能有死角；在國外發展一套相當成功的潮汐灌溉系統(ebb and flow irrigation system)，利用落差原理，定時給水同時施肥，可節省人力、用水量及肥料用量，但本省高溫高濕，病原多，蒸散大，易有鹽積現象，此套系統的適用性仍有待評估。至於滴灌系統，因受水質、栽培管理方式影響，常有管路易阻塞的現象，並且尚有眾多技術層面仍未克服。但各種水分供應系統有其優缺點，生產者可就其需求而選擇。

至於水質標準以總鹽基濃度表示，通常測定其中的電導度值(electric conductivity, EC)，若水中含太多鈣、鐵等礦物元素，或者酸鹼度不當，將造成鹽基濃度提高，當水分滲入介質中，致使介質理化性質改變，在葉面上亦會形成鹽垢，造成光合效率降低，並有礙外觀，短暫時間內，對多數天南星科觀賞植物生長影響不大，但長久累積，將造成生理障礙。因此水質要求，其電導度(EC)不得超過 0.75 ms/cm，即鹽基濃度 560ppm 以下。表 2.所示為水質的標準。

表 2.觀葉植物水質標準

水 質	電導度值(EC) (mmho/cm, 25°C)	總鹽基濃度 (ppm)
極 佳	<0.15	<105
良 好	0.15-0.35	105-245
可接受	0.35-0.75	245-560
差	0.75-1.45	560-1015
極 差	>1.45	>1015

除了供水外，水在溫度的改變具有重大的意義，水具有甚高的比熱及潛熱，1 克水蒸散所吸收的熱量約 540 卡，能帶走或保存大量的熱能，因此在保溫及降溫的運用上，水牆或噴霧設施利用水分蒸散後，帶走熱量降低溫度；若保持水蒸汽，因其熱能不易散失，相對的可維持溫度。再者水分所形成的溼度

分介質及空氣中溼度，介質溼度與供水有關，主要在於植物水分及養分的吸收與利用；空氣的溼度除了能量的保存，具有降溫及保溫的功能外，對於作物本身的影響在於干擾氣孔的開張程度，一方面造成蒸散速率的變化，影響根部水分及養分的吸收，另一面改變葉片的氣體交換速率，尤其在高溫時，提高空氣溼度，可維持氣孔開張，增加二氧化碳的吸收，增加光合效率，此為觀賞天南星科能在高溫高溼下生長快速的原因，因此維持 50%以上的相對溼度是必要的，若溼度降到 25%時，則必須加溼。但過溼的環境在栽培過程將會產生一些問題，如病蟲害發生機率增加，而且在移入室內擺飾時，因溼度急劇降低，造成失水落葉的現象，嚴重影響觀賞品質。

四、介質與肥培

因為觀賞天南星科的栽培在盆子中，受到空間的限制，介質化學及物理性的緩衝能力不比田間土壤，必須調製一種能夠滿足其生長特性的介質，選擇介質時是在於經濟性、化學性及物理性的綜合考量，不外乎價格便宜、質地輕、無毒、利用性高、取得容易、性質均一、操作方便、陽離子交換能力強、養分低、值適中、惰性、通氣保水力良好、碳氮比適當等等；介質很少單一使用，通常混合二種以上的介質，才能將物理性及化學性調和至較佳的狀況，觀賞植物的標準盆栽介質如表 3.所示。調配介質時，pH 值太低是一般的通病，隨著介質使用 pH 值降低，致使養分固定無法吸收及微量元素毒害，必須慎選介質，並隨時注意介質 pH 值變化，當 pH 值太低，可利用苦土石灰調整 pH 值在 5.5-6.5 之間。再者，因盆子大小及形狀不同，在重力的影響下，小盆子及扁平型盆排水不易，調配時應選擇排水良好的材質，尤其在育苗或扦插所使用的穴盤等小盆子類。國內常見的介質以泥炭苔、蛇木屑、蔗渣、椰纖、樹皮等，可依生產需求而調配，國外報告推薦的栽培介質配方如表 4.，可供參考。

表 3.觀葉植物盆栽介質標準

特 性	要求範圍
pH 值	5.5-6.5
總體密度	
a.乾	0.30-0.75 g/cm ³
b.濕	0.60-1.20 g/cm ³
總孔隙度	5-30% (排水後)

陽離子交換能力	2-40 meq/100g
可溶性鹽基	400-1000 ppm
保水力	20-60%

表 4.適用觀賞天南星科之觀葉植物盆栽介質配方

1.佛羅里達大學觀葉植物混合介質

- A. 泥炭苔：樹皮：木屑 = 2：1：1
- B. 泥炭苔：樹皮 = 1：1
- C. 泥炭苔：河沙 = 3：1

A.與 B.二配方為良好的溫室栽培介質，A.配方較 B.配方通氣佳，C.配方較重適用於大型盆栽

2.夏威夷大學盆栽介質，適用需排水良好的植栽

- A. 煤渣：木屑 = 2：1

3.康乃爾大學觀葉植物混合介質

- A. 觀葉植物混合介質
泥炭苔：真珠石：蛭石 = 2：1：1
- B. 耐旱植物混合介質
泥炭苔：真珠石：樹皮 = 1：1：1

A.配方適用於需保水良好的植栽，B.配方適用於需排水良好及能乾旱的植栽

4.德州 A& M 大學觀葉植物混合介質

- A. 泥炭苔：真珠石 = 1：1

施肥的方法沒有一個特定的標準，在盆栽根系範圍內的養分利用，常受灌溉方法及介質種類影響，所幸觀賞天南星科能適應相當廣泛的養分於用量，考慮植栽所能容忍的鹽基濃度範圍，基於養分的吸收及運送常隨光合作用及蒸散作用的運作，肥料施用深受栽培環境的影響，建議氮磷鉀肥的年度施用量如表 1.，由表中可知，N :P₂ O₅ :K₂O 約為 3:1:2，換算成N:P:K約為 3: 0.4:1.6，可供選擇複合肥料的參考。肥料的施用量時間若能以介質或植體分析的結果為依

據最佳，但在眾多因素的考量，多數生產者皆以個人的經驗施用，然仍須依環境狀況及作物生長階段而定，在光度較強、氣溫較高、灌水次數較多時必須常施。

五、繁殖

綜合文獻報告，觀賞天南星科的主要繁殖方式如表 5.所示。其中扦插是一簡便快速的方法，較為生產者所採用，只要利用間歇噴霧及選用排水良好的介質，觀賞天南星科扦插發根甚為容易，然而日夜溫度控制在 25-35°C與 22°C是必要的，尤其冬季低溫時期，溫度的控制更為重要，冬季黃金葛扦插控制夜溫 18°C以上將可節省一半發根時間。組織培養大量且無病毒的繁殖種苗，慢慢取代傳統繁殖方法，除了粗肋草外，各種觀賞天南星科皆可用組織培養來繁殖，目前商業化組培苗以黛粉葉、白鶴芋、蔓綠絨及火鶴等最成功；當瓶苗移出時，必須保持高溼度並降低光度，溫度不超過 32°C，以避免不必要的逆境，此一馴化工作應有的設備，在專業的種苗生產場是具備的。

智慧藏

TAG

表 5.觀賞天南星科植物主要的繁殖方法

屬 名	枝插	頂芽插	芽插	分株	種球	種子	組織培養
粗肋草 Aglaonema	B	C		B		C	
觀音蓮 Alocasia	B	C		B		B	C
火鶴花 Anthurium		B		B		B	C
彩葉芋 Caladium				B	C	B	C
黛粉葉 Dieffenbachia	B	C		B		B	C
黃金葛 Epipremnum		B	C			B	B
電信蘭 Monstera		B	B			C	B
蔓綠絨 Philodendron	B	C	C			C	C
白鶴芋 Spathiphyllum				B		C	C
合果芋 Syngonium			C			B	C
海芋 Zantedeschia				B	C	B	C

註：C 表示商業常用方法，B 較不為商業應用。

結語

目前觀賞植物的栽培，使用設施的情形非常普遍，生產者應就該地區的氣候條件，以最經濟的資材、最省工的方式，參考眾多的文獻報告指出的最佳生產栽培條件，創造出生產栽培需求的設施，如此才能生產最佳的觀賞盆栽品質。除了上述的生產栽培技術外，仍有甚多栽培技術尚待開發利用，如生長調節劑的施用：BA 可增加黛粉葉與白鶴芋等的側芽，GA 可促使粗肋草、黛粉葉、白鶴芋及彩葉芋等的開花。再者，市場的需求是多樣化，如何增進種苗大量繁殖同時，開發觀賞天南星科品種以滿足消費市場需要，亦是當務之急。

圖片說明：1.栽培光度的設置需依栽培作物種類實際環境而定

2.溫度是決定觀葉植物生產重要因子尤其以低溫為然

3.觀葉植物冬季低溫時期是需要保溫可利用簡易隧道棚或利用不織布直接覆蓋

4.如何澆水決定整個生產命運

5.噴水應以細霧狀水滴而且能均勻澆濕栽培介質為佳

6.扦插及組織培養 是目前觀賞天南星科主要的種苗繁殖方式

