

花卉施藥作業

中興大學農業機械工程學系

盛中德

一、設施花卉栽培之病害與蟲害防治理念：

利用設施栽培花卉之目的，即在改變天候條件之限制，以提升花卉品質、調整產期及降低病蟲害威脅。但病蟲害種類繁多，利用設施改變花卉之生長環境，雖可抑制某些病害之發生，但往往又創造出原屬於次要病害之適當生長條件，而通常此條件亦有利昆蟲生長，雖為密閉式設施亦僅能阻絕害蟲於一時，且設施內常終年栽植相近種類的花卉，害蟲就會持續繁衍而不虞食物缺乏，一年四季均有可能產生蟲害。因此設施內花卉栽培時病蟲害的發生是必然的，在花卉生產過程中，除以物理性或生物性防治技術外，利用藥物進行防治工作一直是不可或缺的。

病蟲害防治的理念在確保生產，因此植物保護必須為考慮的重點，但隨著經濟的發達，有關人類生活權意識的抬頭，環境保護觀念的覺醒，在病蟲害防治的理念上，以從以往只考慮植物保護，演進為必須同時兼顧人與環境的保護。在病蟲害防治中農藥的使用雖不可避免，但防治工作應先從病原體與害蟲的入侵防止以及設施內病蟲害的增殖抑制著手，並精確的判斷病蟲害是否流行，再施以農藥防治，如此才是符合經濟的防治理念。農藥施用不宜過度頻繁或過量，以免造成病蟲生物產生抗藥性，使藥劑失去原有的效果，或造成藥害，對作物、人與環境產生危害，因而設施內病蟲害防治的另一重要理念即朝施藥自動化與適量化發展。設施為一種技術、資本密集式的生產，生產成本相當地高，為盡量發揮生產功能，在規劃生產時須充分利用空間從事花卉生產，而儘量將設施內作物以外的空間讓於機械做各式運轉，以設施的主體結構連接成機械運行的通路，如此不但不防礙生產，更可進行機械自動化作業的規劃。

二、花卉病蟲害防治之方法：

(一)病害的防治方法：

1.病原體的入侵防止：

擬定病原體、細菌及菌類等之侵入路徑的防止策略，例如感染的種子必需經過熱處理或藥劑消毒，帶病植株、花盆與土壤介質等需先行隔離觀察，或更換土壤、介質或施用藥劑後再移入栽培場地內。灌溉用水流入栽培場地前須經處理以防止污染，使用紗窗避免帶原昆蟲的侵入，栽培場地週邊淨化以免病原體飛入等措施。

2. 病害增殖抑制：

帶病作物需及早除去，並考慮土壤傳染病毒及各種有機質的施用情況，此對病害增殖抑制的影響很大，因此於定植前，土壤應先經蒸氣或藥劑消毒，夏季時栽培場地儘量保持密閉性，栽培者本身應對自己作物之健康狀態及達到健康狀態所需之生長條件之管理均能有明確完整的掌握。另栽培管理措施、作物全年中發生之病害種類、嚴重程度及品種品系間感病性差異等需有完整詳實之記錄，以便能根據記錄輔助進行判斷植物之異常現象。

3. 栽培環境健全化：

除濕是防止多濕性病害發生之最佳策略，另外花卉栽培之環境需經過適當的控制，管理作業必需合理化，包括定期消毒栽培設施與器具、確實執行栽培場地內之衛生工作、避免葉部潮濕以及老化植物與土壤之合理管理等。

4. 作物抵抗性的強化：

包括遺傳對病蟲害的抵抗性，防止病原體感染的抵抗性，栽培場地於感染後的增殖防止的抵抗性等，選擇種植具有抵抗性之花卉品種將有助於抵抗性的強化，對某些不易防治之病害如細菌性、病毒性及土傳性病害之控制必有相當幫助。

5. 農藥的利用：

農藥的使用為病害防治工作的最後手段，農藥的使用基準需從藥劑的成分與散佈情形、栽培者的經驗累積、病害種類以及發病時期來預測。農藥使用需注意於正確診斷後再對症下藥，不任意提高濃度，不隨意混合藥劑並且須掌握施用時機，藥劑必需均勻且有效地達到危害部位才能表現藥效。避免長期連用同一有效藥劑，如此可避免刺激抗藥性病菌之發生。施藥時注意天候狀況，避免因過熱發生藥害或天雨沖刷而失效。另外必須注意藥劑之有效日期、使用及儲放方法以維持最佳效果。藥劑施用後之裝置須清潔處理，以免不當藥劑之混合造成藥害。

(二) 蟲害之防治方法：

蟲害的防治因害蟲種類不同而有個別的具體防治方法，在此不作個別探討，僅就栽培場地、環培、措施與特性等，列出蟲害防治方法如下：

1. 防止害蟲的侵入：

害蟲常經由栽培場地週邊的寄生植物上、換氣口以及人的出入口侵入，所以栽培場地週圍的環境必需保持清淨，儘量避免香氣濃烈的植物栽植與雜草的滋生。另勿把帶蟲的植株或種苗帶入栽培場地內，以免其傳染並擴大發展。必要時可在換氣口設置防蟲網、對種苗加以藥劑除蟲或利用紫外線除去被覆植株的害蟲等。

2. 蟲害增殖抑制：

其方法有在栽植終了時將受寄生的植株與雜草完全除去，並將栽培設備完全洗淨，或利用釋放害蟲的天敵增殖釋放於栽培場地內等，另外土壤與介質的消毒對害蟲的增殖抑制亦很有效果。

3. 農藥的利用：

適時適量的施用農藥才能達到防治害蟲的效果，花卉栽培初期散佈農藥，可使害蟲初發密度控制在期望的標準下，並隨著花卉的生育過程，施行莖葉的混合防治，以避免害蟲的卵與幼蟲、成蟲等大量混合發生的情形。農藥施用應注意事項與病害防治相同。

三、花卉病蟲害防治技術與設備

於施藥作業的要求首先為藥液微粒化，現依藥液微粒化方式與所配合機械和器具的使用方式的差異，將設施內施藥機械歸納成下列六類：

(一) 噴溉噴藥：

國內有些設施具有自動化噴灑設備，由於水與混合農藥均呈液狀，這套系統常同時被用來進行自動化施藥作業，這種混合使用往往忽略了兩者作業要求的不同，並不值得鼓勵進行。

(二) 手動噴嘴：

施藥作業時，由人手持噴嘴拖動藥管或使用背負式噴藥機械於設施內進行噴藥作業，此種方式施藥者受藥侵襲之機會極大。此外此種作業方式在設施內必須保留作業者行走的通路，形成有限作物栽培面積的浪費。

(三) 煙霧噴槍：

煙霧噴槍的藥霧粒平均粒徑為 $20\sim 50\ \mu\text{m}$ ，霧粒細且使用的藥稀釋倍數低，整體藥液使用量較低，微小的藥霧粒由流動空氣送至作業區，但為

確保噴藥的完整覆蓋性，一般仍以人力背負式，或手推式於作業通道上作業，作業距離則依所使用的送風空氣壓力而定。

(四) 噴桿式噴嘴：

噴桿式施藥作業，在同一根管路中，有數個噴嘴，每個噴嘴作業範圍固定，每一個噴桿所能連接的噴嘴數可視藥液壓力、流量而定。具適當的藥液量與壓力時，霧化後藥微粒品質佳，藥液分佈較均勻，作業範圍大、效率高。噴桿的運動可利用設施內的自動運搬系統，在大跨距溫室內噴桿長度可達12m。噴桿噴藥作業一般使用普通藥液，作業有效距離受設施結構的限制，可改以離心式噴頭，藉離心力作業有效範圍加大，又使用濃縮藥液，藥液用量小，如此可部份減低噴桿噴藥的問題。

(五) 煙霧機

設施內噴藥作業時飄散不會構成問題，因此對藥液霧滴粒徑的要求越細越好。若採用雙流式噴頭，平均粒徑可降至 $20\mu\text{m}$ ，霧滴越小懸漂在空氣中的時間越久，與作物接觸時間相對地也延長且有效覆蓋面積增加，如此可強化施藥效果，煙霧機即是利用此原理發展的。將藥液利用雙流式噴嘴噴出，藥霧粒懸漂在空氣中，受重力影響會下沉落於農產品之表面，一般上葉面之覆蓋效果良好，為加強作業的覆蓋效果可在噴嘴位置與設施內適當位置加裝鼓風機，設施內由溫度差所造成的自然對流亦是重要的藥液分佈力量，煙霧機由於所使用藥液霧粒非常細小，為使能發揮病蟲害防治的作用，故須使用ULV藥液，施藥後24小時內禁止進入，在進入前必先行通風以免傷及人體。

(六) 無人自動噴藥機

利用設施栽培花卉須採事先規劃，規劃內容為空間的使用與作物栽培方式、種類，規劃妥善之空間將有利於無人自動化施藥作業的進行，花卉為非直立高型作物(如洋香瓜、蕃茄)，矮型作物對空間的阻隔性較差，可利用煙霧機進行作業，若因設施結構對煙霧有阻隔作用時，可經由改良煙霧機的運動功能而得到改善。無人自動噴藥機行走於作物之間，以畦溝控制行走，利用軌道進行換畦作業，系統內主要控制功能有行走換向、換畦定位、噴藥啓始、終止與全系統控制。利用噴桿進行作業，針對不同的作物可用不同的噴桿，一般噴嘴略微朝上，採用朝上式噴藥，如此可增加葉背面的覆蓋效果，而當藥液自上落下時亦能達到葉正面覆蓋的要求。為增加藥粒的穿透力，藥粒粒徑較大，系統用單流式噴頭，使用普通藥液，雖增加了處理的藥液量，但在藥劑的選擇上彈性較大。