

文心蘭



切花包裝場冷藏濕度控制介紹

文/圖 翁一司

前言

文心蘭為臺灣重要的花卉產業，根據農業統計年報108年栽培面積237公頃，產值達新臺幣4.6億，以生產切花為主，年外銷量約2,500萬支，外銷產值為16,544千美元。臺灣文心蘭切花大多以網室栽培，生產與品質易受氣候影響，近年來由於氣候變遷造成連續性豪雨及強降雨經常發生，使得栽培過程中病害的發生變得嚴重且不易控制，常造成切花受損、提早老化、甚至腐爛發霉等情形，嚴重影響了臺灣文心蘭切花的生產與品質。

雨季採收的切花含水量高時，在運送至包裝場時，通常切花表面仍為濕潤狀態，加上外界環境相對濕度高，以致水分不易散失，如果沒有進行適當的除濕，將會影響後續包裝處理作業及貯運後的切花品質。因此，本文將介紹利用現有冷藏設備進行濕度控制，希望能推介給相關業者，且因其在採後處理作業流程上較為便利，將有助於改善雨季時文心蘭切花採後處理作業與到貨品質。

文心蘭切花包裝場常用的除濕方式

文心蘭切花在雨季採收時因含水量高及切花表面為濕潤狀態，影響後續包裝處理作業與切花品質，如何移除切花表面的水分讓切花較快乾爽，為包裝場採後處理作業重要的環節，最常使用的方法為通風及除濕。包裝場如果沒有設置預冷室，切花進入包裝場後通常放置於暫存區，可使用風扇增加空氣對流的方式，藉由風扇吹動加快水分的蒸發散，以減少切花水分的含量，但如果外界環境相對濕度高，則效果有限且需要較久的時間；另有部分業者則會使用除濕機進行除濕，然而小型家用除濕機的除濕能力有限，需使用中大型除濕機才有明顯效果，但要注意除濕機出風口常為低濕高溫的熱風，使用時應避免直接吹拂切花，且須配合使用冷氣空調以維持適當的溫度，以免造成脫水情形。

氣冷式蒸發器基本構造與運作原理

一般商業用冷藏庫中最常見的蒸發器(俗稱冷排)種類為氣冷式鰭管蒸發器(圖1)，其基本構造主要由馬達、風扇、銅管、鋁鰭片與箱體等元件組成(圖2)，有些還會於蒸發器鰭片上加裝電熱管，目的是用來除霜。氣冷式蒸發器主要是利用風扇不斷將冷藏庫內較高溫的空氣送過蒸發器，當系統開始運轉，低溫低壓冷媒進入蒸發器的銅管，此時空氣的熱量經由鰭片及銅管傳至管內冷媒中，液態冷媒因吸收熱能而蒸發成為氣態冷媒，而通過蒸發器的空氣則被冷卻，這些被冷卻的空氣在庫內對流，進而移除冷藏庫內的熱負載。至於空氣中的水分，當蒸發器鰭片與銅管的表面溫度低於露點或冰點溫度時，這些水分便會在鰭片與銅管表面形成露或霜，凝



圖1. 常見的氣冷式鰭管蒸發器(A)吸氣式(B)直吹式

結於蒸發器表面的水，部分被風扇的氣流帶入冷藏庫內，部分經由水盤的排水管流到庫外，在沒有其他濕度來源時，庫內的濕度會慢慢降低；因此，蒸發器除了降溫功能外，還兼具除濕的作用。

庫內空氣乾球溫度與蒸發器的冷媒蒸發溫度差值（即所謂的TD值）為影響氣冷式蒸發器結霜或結露的最主要因素，TD值越大，空氣中的水分越容易凝結於蒸發器表面形成露或霜，此時造成庫內濕度降低使貯藏物品脫水。此外，結霜也會使蒸發器的有效冷凍能力下降，所以在設計冷藏系統時，相對濕度約80%的保溫用冷藏庫通常選用TD值為5~7°C的蒸發器；而對於需較高濕度保存的切花用冷藏庫，通常選用較小TD值（5°C或以下）的蒸發器，以防止蒸發器的除濕效果太高造成產品脫水。

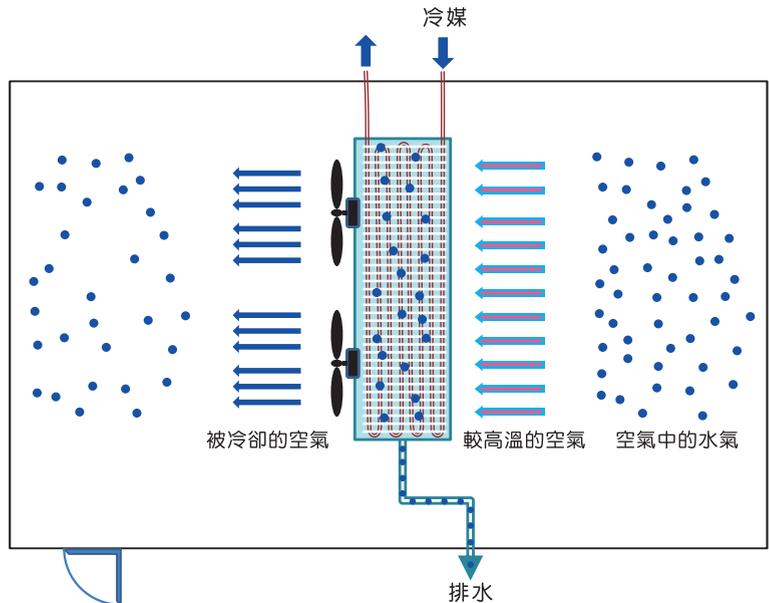


圖2. 氣冷式鰭管蒸發器構造與運作原理

蒸發器風扇的風速為影響結霜（露）量的另一因子，當通過鰭片表面的風速減慢，空氣與鰭片表面進行熱交換的時間增加，霜與露的形成量也會隨之增加，庫內濕度就會較低；反之，通過鰭片表面的風速增加，空氣與鰭片表面進行熱交換的時間減少，霜與露的形成量也會減少，加上鰭片表面及水盤內尚未排出的水被風扇的氣流帶出，庫內就會維持較高的濕度。

利用現有的冷藏設備控制濕度

文心蘭切花外銷包裝場通常會裝設冷藏庫供切花降溫及貯藏用，以維持較好的切花品質，裝設時為防止蒸發器的除濕效果太高造成切花脫水，大多採用高濕度設計的冷藏系統。而冷藏

庫中的水氣來源相當多，包括空氣中的水分(含外界空氣的滲入)、文心蘭切花表面的水分、文心蘭切花的蒸散作用、預措處理槽水分的蒸發、檢疫處理時所使用藥劑的水分及冷藏庫表面或地面的水分等，加上雨季時外界環境相對濕度高，在高濕度的冷藏系統中，現有蒸發器的運作方式難以達到除濕效果。

TD值與風扇的風速為影響蒸發器結霜(露)的2個主要因素，而結霜(露)量的多寡會影響庫內的濕度。由於冷藏庫在裝設時所選用的蒸發器已決定TD值，所以我們可藉由控制蒸發器風扇來達到控制庫內濕度的目的。在現有冷藏系統中加裝濕度感測器及PID (proportional - integral - derivative) 控制器(圖3)來控制蒸發器風扇的啟停，可有效降低冷藏庫內的相對濕度(圖4)，其主要原理即是利用蒸發器的結霜(露)將水分排出庫外，在冷藏系統運作的同時即可達到除濕的效果。

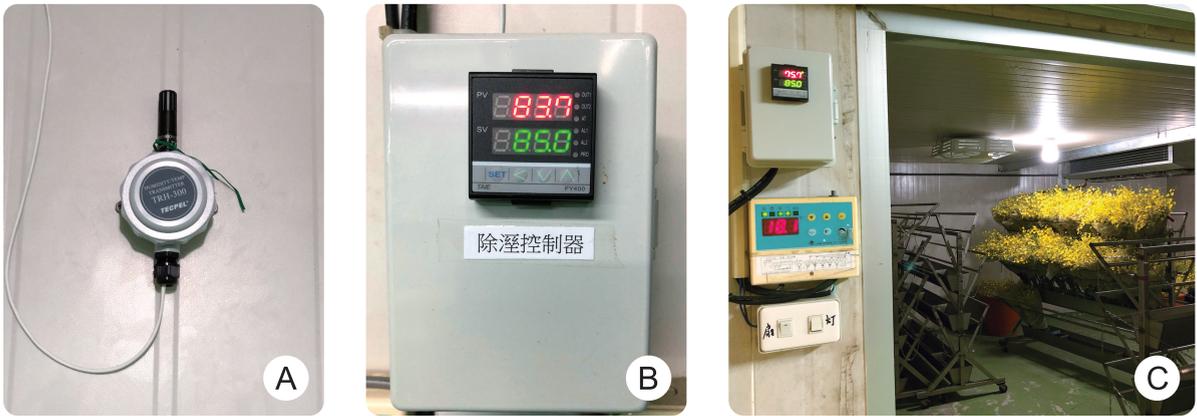


圖3. 濕度感測器(A)及PID控制器(B)與現有冷藏系統控制器(C)連接情形

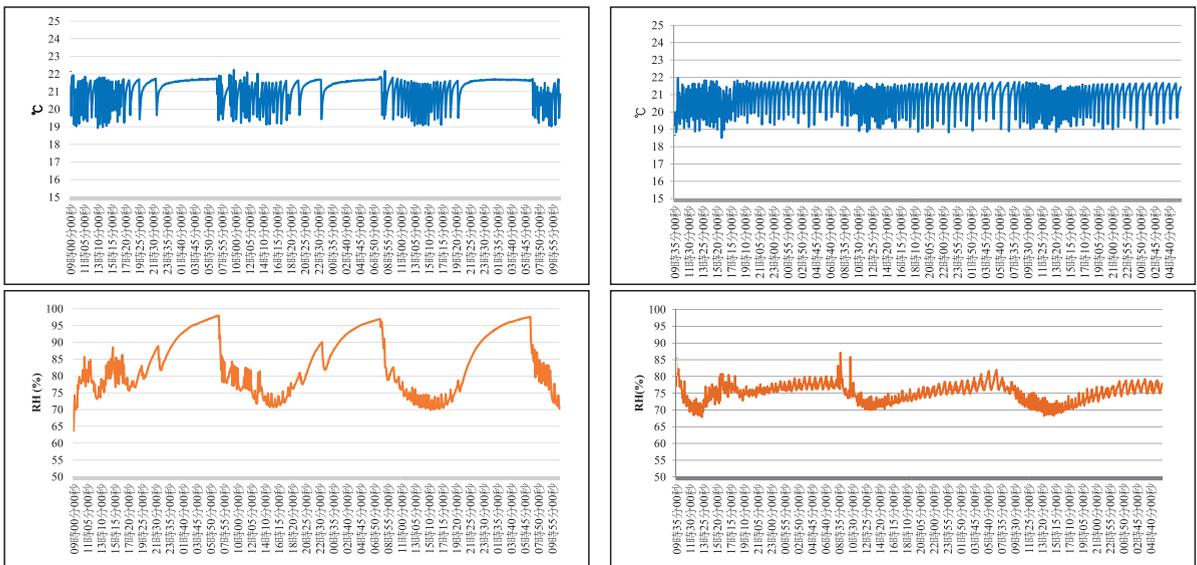


圖4. 未控制濕度前(左)與加裝濕度控制器及內循環風扇後(右)冷藏庫內部溫濕度變化情形

例如冷藏庫溫度設定18°C，相對濕度控制設定75%，當壓縮機開始運轉，低溫低壓冷媒進入蒸發器的銅管，蒸發器鰭片與銅管的表面溫度低於露點溫度時，空氣中的水分會凝結於蒸發器表面；當庫內相對濕度低於75%時，風扇會持續運轉，將蒸發器表面的水帶入冷藏庫內，如果相對濕度高於75%時，風扇即停止運轉，此時蒸發器表面的水即會經由水盤的排水管流到庫外，如此即可控制冷藏庫內的相對濕度。但是蒸發器風扇停止運轉會造成庫內氣體的流動不佳而影響溫度分布的均勻性，所以加裝吸頂式內循環風扇，可增加庫內溫度的穩定度，並可加速小花表面水分的蒸發散。但須注意內循環風扇風速不可太大，以免因氣流速度過高致使切花脫水而造成傷害，且風向不可直接吹到蒸發器，以免影響除濕效果。

結 論

雨季採收的文心蘭切花因含水量多及環境中的相對濕度高，切花常呈現濕潤狀態不易乾爽，影響包裝處理作業，且含水量高的切花在包裝後容易於貯運過程中造成腐爛發霉，嚴重影響切花到貨品質與商譽信用，所以，雨季時如何控制包裝場環境中的濕度至關重要。除了使用風扇及除濕機外，巧妙利用現有的冷藏設備來控制濕度，在切花採後處理過程中也能經濟有效地達到除濕的效果。因此，本文特別介紹其原理及控制方法，提供給相關業者參考，希望能藉此穩定臺灣文心蘭切花外銷品質，提升產業競爭力。



認識 微生物肥料



文/圖 張廖伯勳

前 言

微生物肥料 (Biofertilizers) 一詞最早可追溯到1895年，當時Nobee和Hiltner在實驗室培養根瘤菌 (*Rhizobium* sp.) 以Nitragin為商品名販售。微生物肥料是指以微生物為肥料商品內容物，包含有活性的藻類、真菌、細菌等微生物體 (含休眠孢子) 及微生物代謝產物，能應用在農業生產提供作物直接或間接的養分來源、刺激作物生長及改善土壤菌相組成。近年友善農業為農業栽培的重點發展方向，著眼於維持長期自然資源和農業生產力，同時盡量減少化學肥料的依賴，以達到利用既有資源提高肥料利用率目標。目前以微生物肥料替代化學肥料最符合成本。