

生產及技術

# 細說切花 採收後處理

(一)

連程翔



任何園藝作物，即使到採收前一刻做得再十全十美，採收後一旦稍有差錯，仍會大大降低其商品價值；花卉也是如此，近年來，經濟自由化、國際化已成不可避免之趨勢，臺灣為一海島，外銷為經濟命脈，因此，花卉之長程運輸如何達到完善境界更形重要。好比以色列、哥倫比亞、泰國，我國也必須研擬出一套適合本地花卉作物應用的採收後處理系統，才能打開花卉外銷的大門，在內銷方面，根據筆者採訪台北市花店的經驗，絕大多數業者對切花採收後處理知識

仍屬一知半解；切花自產地採收後，經島內運輸，到批發市場，經由花店到消費者手中，各階段的最適處理方式也尚未建立，而這正是國產切花不敵進口切花的一大關鍵。

為了讓國產切花可以「牛」轉乾坤，亟先讓業者對切花之採收後生理有所了解。本系列文章便是針對花卉採收後處理先提出一些基本知識，希望能引起業者興趣，陸續再針對不同主題進行詳細說明，以期讓切花保鮮能真正落實於各相關業者，大幅改善國產切花形象。

## 影響花卉老化的要因

花卉自母株切離後，便或快或慢地向死亡逼近，此一老化過程如何進行？詳細的機構目前還不十分清楚，但我們大概可以知道有哪些環境條件及植株本身的因子會加速老化，以下便就這些要因分別說明：

1. 溫度：植物體內之呼吸作用，在一定範圍內，會隨著溫度上升而加快，但不同的溫度範圍內，加快的速率也不同，例如，當溫度由 $0^{\circ}\text{C}$ 升到 $10^{\circ}\text{C}$ 時，香石竹切花的呼吸作用會增加3倍；若從 $10^{\circ}\text{C}$ 升到 $20^{\circ}\text{C}$ 時，則急增到 $10^{\circ}\text{C}$ 時的8倍，則切花也就跟著溫度增加而加速老化。低溫雖然可以減緩呼吸作用的速率，但溫度如

果低於某一特定溫度時，又會對植株造成傷害即所謂的寒害，因此，原則上，花卉採收後處理之溫度應在不低於此一特定溫度（即臨界溫度）下，盡量快速降溫；臨界溫度常因花卉種類不同而異，通常產於熱帶或亞熱帶的花卉具較高之臨界溫度（約12.5°C），表1便列出一些花卉在長程運輸時應該採用的儲藏溫度，可供參考。

2. 水分關係：花卉與其它園產品有一相當大的不同點，由於花卉具有很高的表面積／體積比，所以失水遠比其它園產品快，雖然在運輸過程中失去的水分一部分可由零售商的瓶插液中補充，但仍有些失水的結果直接影響花卉的品質，例如玫瑰切花的垂頸（bentneck）現象，就是失水所引起，切花失水常見的原因是切口處不暢通，這個現象或因微生物污染瓶插液，或因切口附近的氣泡阻塞導管吸水，更有因切口處組織分泌化學物質所造成的「生理堵塞」。實用上，可以提高運輸過程中的相對溼度，以消毒之利剪採收，甚或配合保鮮劑改善水分關係。但在學理上，水份在花莖中如何輸送還不是十分清楚。

3. 碳水化合物：和蔬菜、水果不同，花卉作物如玫瑰、唐菖蒲須在尚未完全成熟時的蕾期（Bud Stage）採收；香石

竹和菊等切花，則多在盛開時採收，近年保鮮藥劑的也可在蕾期採收以利儲運。盛開玫瑰花的乾重是蕾期玫瑰花的二倍多，但花莖並無法完全供應開花所需物質，所以切花放在蒸餾水中比放在加有碳水化合物（如蔗糖）溶液中者之品質為差；由於碳水化合物可提供切花呼吸作用的基質（或其它未知功用），因此，提供充足碳水化合物與否也是影響切花老化的要因。例如位於赤道附近的哥倫比亞，其高原上所生產的菊花切花品質較佳，據信主要有賴其體內含有較豐富的碳水化合物之故。此外，低溫儲藏降低呼吸作用速率，連帶地減少碳水化合物消耗，也是改善切花品質的原因。

4. 生長調節物質：植物生活史中各階段都或多或少受生長調節物質（如auxin、乙烯、cytokinin、GA、ABA）的影響，老化階段也不例外。目前較確知的是，乙烯會加速一些花卉老化，或使其品質產生劣變，其中又以香石竹最為敏感，研究者也最多；因此，當發現所處理之花卉對乙烯過敏時，如何去除環境中的乙烯，或是抑制乙烯之作用，便為一重要課題。

Cytokinin通常被認為是減緩老化的生長調節物質，例如有人便指出，在瓶插時加入5ppm的kinetin可延長香石竹50%的瓶插壽命；在以色列，

則多採用cytokinin來改善葉片，亦即減緩其老化，從而延長觀賞時間。至於其它生長調節物質是否可用在花卉採收後處理上，則尚在未定之數。

5. 病蟲害：花瓣組織很容易在運輸途中受真菌侵襲，輕者自行腐爛，嚴重者更傳染給原本健康的花卉，其中最常見之真菌為灰黴菌（Botrytis cinerea），它在高溼度下極易產生，低溫下亦然，因此如何有效地防治、控制此一真菌性劣變，也須列入花卉採收後處理的考量範圍內。蟲害則依花卉種類不同而異，最有效的方法就是加強採收前及採收後、儲藏前的品管工作。

## 花卉採收後處理的實務

上文所述是考慮花卉採收後應如何處理的一些原則及其可能的學理根據，但在實際操作時，不大可能都先去探求學理根據而後應用在實際上，大部份所謂的應用科學其實或多或少都有些「知其然，不知其所以然」的困難；本節便是將目前最受業者共同接受的一些花卉處理方式作一簡要說明，這些處理方式大致都有其粗略之「所以然」，若要追根究底，則有待更多有心人的努力了。

1. 採收熟度及採收方法：判斷花卉的採收熟度通常只需

由外觀決定，如花朵開放度或植株大小，但最近歐美也有人提倡以化學分析法判定；不同切花依其銷售對象不同而異，例如本省菊花銷日，為了節省運輸空間，多在蕾期採收。採收熟度不同常對花卉品質產生重大影響，玫瑰在蕾期採收者便比稍開放者較易發生垂頸的現象。

採收花卉作物多以人工進行，機器只能作為輔助用，如輸送帶、裁莖去葉機、打包機等。有關菊花的「一次採收」(once-over) harvesting) 研究正在進行當中，理論上可行，但截至目前，台灣尚未見有實際運用的業者。

**2. 分級與包裝：**歐美各國的政府機關或私人組織通常均有明文規定切花的等級，國內目前都是由業者自行訂定分級標準，無論國內外，評定項目不外乎花朵外觀、花莖強度、曲直度、長度及葉片品質。我國目前外銷切花如菊花、唐菖蒲，主要就是以花莖長度作為分級標準。

包裝時通常依花卉種類按一定數量（如10~25枝）為一束，外面則包以紙或透明塑膠布來保護切花，而後放置於厚紙箱中，一般切花多水平放置，但有些切花由於頂端具背地性，所以必須垂直放置，如唐菖蒲即是一例。

**3. 溫度控制：**如前文所述，花卉於採收後須盡速去

其田間熱，降到接近臨界溫度，再予以低溫貯藏，因此，溫度控制是維持花卉採收後品質的要件。美國方面已有多種專門用來於採收後、冷藏前迅速降低切花溫度——即預冷（precooling）——的設備，較常用者為強風預冷（forced-air precooling）及真空預冷（vacuum precooling）兩種；國內有關預冷之研究還在起步階段，業者目前多利用冷藏庫行室冷（room cooling）

處理，溫度下降速度就比前二者慢多了。此外，有些業者採用在紙箱中加裝以塑膠袋密封冰塊的方法來降低溫度，玫瑰即為一例，在預冷機器尚未普遍的今天，可供業者參考。至於不同花卉貯運適溫則參考表1。

**4. 水分關係：**除了溫度控制外，貯運環境因子中最重要就是需有適當之水分。國內由於尚未使用快速降溫的設備，無法在採收後馬上降溫並

表1 各種花卉貯藏適溫及耐貯期間

中名	英名	貯藏適溫(°C)	耐貯期間
百合水仙	Alstroemeria	4	2~3天
太白頭翁	Anemone	4~7	2天
火鶴花	Anthurium	13	2~4週
天堂鳥	Bird of paradise	7~8	1~3週
香石竹	Carnation	-0.5~0	3~4週
菊花	Chrysanthemum	-0.5~0	3~4週
大理花	Dahlia	4	3~5天
小蒼蘭	Freesia	0~0.5	10~14天
非洲菊	Gerbera	1~4	1~2週
唐菖蒲	Gladiolus	2~5	5~8天
滿天星	Gypsophila	4	1~3週
風信子	Hyacinth	0~0.5	2週
鳶尾	Iris	-0.5~0	1~2週
百合	Lily	0~1	2~3週
水仙	Narcissus	0~0.5	1~3週
嘉德利亞蘭	Cattleya	7~10	2週
東亞蘭	Cymbidium	-0.5~4	2週
萬代蘭	Vanda	13	5天
聖誕紅	Poinsettia	10~15	4~7天
玫瑰	Rose	-0.5~0	2週
星辰花	Statice	2~4	3~4週
鬱金香	Tulip	-0.5~0	1~3週

註：本資料來源是美國農部出版之指導手冊，由於臺灣之氣候、栽培條件、採收熟度和美國不盡相同，更正確之貯溫及耐貯期間可能有所出入。

將切花插於大型水桶進行業者所謂的「水養」，歐美多已棄用此法，因搬運費力，且水桶中常混有細菌、真菌、乃至於藻類，這些污染物均會減低切花品質，故稱之為「水桶症候群」(bucketsyndrome)。水中的離子也會使瓶插壽命減短，如美國加州，便因為其水源來自深井，水中鹽類甚多，且pH值高，故業者多以離子交換樹脂純化水質，再用於採收後處理上。此外，為了減少花卉在貯運過程中的水分喪失，可以增加貯運環境中的相對濕度、裝設加溼器，長程運輸時更應採用水氣不易散失的貨櫃。

5. 碳水化合物之供應：一般說來，生長狀況良好且在高光度下栽培的植株本身含有較高的碳水化合物，瓶插壽命也較長，但即使再好的切花，也能在採收後因外加碳水化合物而使品質更好。這些外加的碳水化合物可用下列二法補充之。(1) 迫吸 (pulsing)：採後馬上用高濃度之蔗糖水溶液促使切花於24小時內得到多量的糖分供應，唐菖蒲用此法的結果可使其化徑增大，開花數也較多。(2) 由瓶插溶液 (vasesolutions) 供應：切花於瓶插時可使用所謂保鮮劑 (preservatives) 來延長瓶插壽命，而保鮮劑成分除了殺菌劑外，蔗糖或其他糖幾乎是不可或缺的成分，目的便在提供切花充分的碳水化合物，濃度

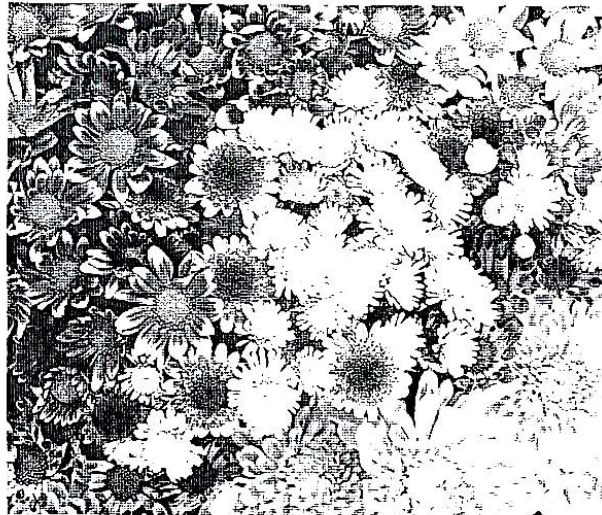
視切花種類可從1.5%到10%。但是生產者並無法由後者改善切花品質，對他們而言，採收後如何預措才是最重要的問題。

6. 化學藥劑處理：目前花卉採收後處理最常用的化學藥劑除了一些殺菌、殺蟲劑外，就是抗乙烯的藥劑——

硫代硫酸銀 (STS) 了，STS和早期的抗乙烯藥劑：硝酸銀不同，它可在花莖中迅速移動，故可在很短的預措時間中由莖基到達花朵，進而達到延緩花老化的目的，由於乙烯對許多花卉都有不利的影響，因此STS的發明是一大貢獻，可惜發明者荷蘭之Veen A已於1988年6月去世。必須注意的是，由於STS成分中含銀，所以並不能使用在蔬果作物上。此外，如前文所述，也有人使用cytokinin來延緩葉片老化從而提高花卉之觀賞價值。

另一在保鮮劑中常用的化

學藥劑是S-HQ (8-hydroxyquinoline)，它最大之功用在於殺菌以防止維管束堵塞，因為S-HQ是一種螯合劑



為讓花朵順利開展不只是從採收前的管理開始，採收後的保鮮處理，都是息息相關的。

(Chelatingreagent) 可和微量元素結合，使微生物無法合成或生長所不可缺之維生素而死亡，同時S-HQ可降低瓶插水之pH到4，減少生理性堵塞，並可使氣孔關閉減少蒸散作用；這有時S-HQ會使莖、葉產生藥害，反而減少瓶插壽命，故使用時須注意所用濃度及對象。附帶一提的是，蔗糖除了如上文所言，作為碳水化合物的來源外，也可減少切花之蒸散作用，增加花瓣之吸水能力，而改善其水分平衡。