

花卉保鮮處理方法

台中區農業改良場 易美秀

切花的銷售和消費量，在全世界都有顯著的增加。因此總是盡量想辦法去增進花卉的觀賞品質和延長他們的壽命。因此在花卉保鮮處理方法上研究單位應加強研究並且需花農及業者配合確實執行，提高本省內、外銷花卉之品質，使消費者有更好的花卉可欣賞，花農有更佳之收益。

一、切花之採後生理：

(一)物質變化：

1. 玫瑰採收後之化學變化，發現花瓣鮮重從蕾期到盛開，一直不斷增加，盛期之後鮮重就開始下降。而花瓣、花托及葉片之乾物重均不斷減少，認為是呼吸作用消耗養分所致。
2. 玫瑰花瓣中主要醣類為葡萄糖而非蔗糖，切花切離母株插於蒸餾水中，初期44小時花托及花莖的葡萄糖減少，可見初期花瓣所消耗的養分是由花托及花莖供給，44-46小時花瓣葡萄糖迅速減少，96小時後，花瓣及花托之葡萄糖幾全耗盡。
3. 蛋白質在採後不減少。
4. 切花採收老化過程中，切花有褪色或如紅玫瑰之變藍現象，似與升高細胞液之PH值有關。Cornell配方（蔗糖5%，8HQS200ppm，醋酸銀50ppm）之鮮花保鮮液就是能維持切花組織PH值不變，而保存其原來色澤。

(二)水份關係：

1. 水份平衡：

切花水份蒸散損失超過水份吸收則開始呈萎凋狀，切花部分形態上氣孔（如莖與葉）左右水份的吸收與損失。一般來說，當失水超過原有鮮重5-10%時，切花的壽命就已結束。

2. 水份運移與維管束堵塞：

玫瑰的花梗細胞不具木質化或角質化，當水份不足，細胞失去膨壓時，花頸下垂稱之為「垂頸」。這種減少水份吸收運送常歸因於維管束的堵塞。原因是切花時氣泡由切口進入維管束而打斷了維管束內之水柱，微生物積聚於瓶插水，而這些微生物細胞可直接堵塞莖基之切口，或間接由微生物導致某些堵塞物之積聚。部份生理性堵塞是經由酵素作用所引起不是全由微生物所造成，因在無菌狀態也同樣發生堵塞情形。

(三)呼吸作用：

1. How-land發現冬、春季下午四點採收的玫瑰比早上八點採者，多7%（7.4小時）的保存壽命，在夏天午後採者比晨採多11.4%（9.9小時）的保存壽命。晨午之差是因下午採者碳水化合物積聚較多之故。
2. 切花之呼吸率深受溫度所左右。降低溫度是減低呼吸延長切花貯藏、販賣壽命之最佳方法。

(四)成熟與老化：

1. 成熟與老化，將限制切花貯藏與瓶插壽命。一般以瓶插時能充分發育之最早熟度為採收適期。很多玫瑰品種、唐菖蒲及鳶尾多是蕾期採收。蘭花、康乃馨及大部分的菊科切花（如菊花、大理花、非洲菊），蕾期採收插於水時，無法充分以達盛開狀。故多盛開時採收。最近適當蔗糖濃度及其他保存劑之應用，已使這些蕾期採收，不易發育好的切花，能開放的很好。
2. 乙稀能使不少種花凋謝，如萬代蘭、康乃馨。其他對乙稀敏感的切花尚有水仙、玫瑰、飛燕草、多種蘭花、荷包花及金魚草，這些對乙稀敏感之花卉，它們本身就是乙稀的放出者。病害、組織受傷、壓力及受冷將刺激花或其他組織放出更多的乙稀。乙稀對菊花、唐菖蒲、鬱金香、梔子花及萬壽菊不會造成嚴重傷害，但也許會縮短瓶插壽命。

二、保鮮液成份的作用：

1. 蔗糖：功用為補充由呼吸作用所減少的碳水化合物，減少或防止蛋白質分解及減少氣孔張開度以防水份損失。玫瑰在糖水裡祇能多延三天的瓶插壽命（由插於水的五天瓶插壽命延為八天），而康乃馨則可多延八天之久（由插於水的六天瓶插壽命延為14天）。此外蔗糖無疑地是供應蕾期切花發育到盛開花朵所需之能源。
2. 保鮮中之蔗糖與8-HQS（8-hydroxyquinoline sulfate）或8-HQC（8-hydroxyquinoline citrate），二者都能減小氣孔的張開度，增加切花保水力。
3. 抑制微生物的活動，促進水分吸收與傳導，以改進切花瓶插壽命。如次氯酸鈉、8-HQS、硫酸銅、硝酸銀、醋酸鉛、硝酸鋁。期中以8-HQS效用最廣且最安全。後來發現8-HQC也同樣有效。在保鮮劑裡除含蔗糖及8-HQC（或8-HQS）再加入生長抑制劑如succinic acid-2, 2-dimethyl-hydrazide (SADH)，(2-chloroethyl) trimethyl-ammonium chloride (CCC)，因為它們具有部分抑制微生物生長性質外，還能延遲一些植物之老化。8-HQ的鹽類除具有殺菌作用外，還能與水中微量元素（Cu、Me、Fe、Zn）結合而沉澱，使微生物得不到微量元素，無法合成生長不可缺的維生素，因而抑制微生物的生長。一般來說，水質愈純，切花的保存壽命愈長。一般保鮮劑的水溶液都相當酸（PH在3.0-4.0）認為PH4時可以抑制內在酵素及微生物的活動而減少花莖被堵塞。

4. STS為乙稀抑制劑，有防止離層產生及抑制蒸散之作用。
5. BA (6-benzylamino purine)是一種植物生長素，對一些切花具有延長壽命之效，康乃馨、火鶴、菊花處理BA可使呼吸率下降，抑制呼吸作用。GA可防止百合葉片黃化。

三、省產重要切花之採收適期與保鮮處理

(一)菊花

1. 菊花切花栽培期間若施用氮肥過量，使葉片中含氮量超過3.5%時，採收之菊花貯藏壽命較短，且感染灰黴菌的機會較大。因此栽培期施肥法應注意，在前2/3期間內，施用氮肥、鉀肥比例應在1：1左右，在後1/3期間則氮、鉀肥比例應降為1：2，甚至不施氮肥，冬季日照不足時應避免使用氨態氮肥。
2. 菊花不論生產單朵大菊或多朵小菊花枝時，一般都在大部分的花朵接近盛開時採收。並於採收後即冷卻至5°C以下，及在亮度50-100呎燭光的環境下貯藏。
3. 另有報告指出1°C較5°C為佳冷藏壽命1°C3週出庫後瓶插壽命>6日。
4. 蕾期採收，花蕾的發育仍太緊閉時，通常小花無法正常開出。利用保鮮液，加以75呎燭光之光照，並置於18.3-23.3°C下可促使花蕾的開放。
5. 保鮮液以蔗糖和8-HQS為主，蔗糖濃度1~3%為宜，太濃會造成葉片潰爛或黃化。

(二)唐菖蒲

1. 採收適期，通常以花穗下端第1、2朵小花著色時為準。採收時花莖儘量剪長，且葉片儘量保留，並於下午採收較上午採收者為佳。採收後應即插於水中或保鮮液中，若有花莖由中間斷裂的現象，乃因栽培時鈣肥不足所致。
2. 貯藏溫度2°C較5°C為佳，STS預措可延長冷藏壽命，品種間差異性大，冬季產者較春季或秋季耐冷藏。
3. 保鮮液成份為STS0.5mM使用時，將採收後之唐菖蒲切花於預冷前浸漬2~3小時即可，浸水深10~15公分，若切花放冷藏庫預冷時同時預措，其浸漬時間則需3-4小時。濃度提高2倍或浸漬時間超過2倍以上則有藥害產生，造成花朵張開之花徑變小，花瓣尖端及邊緣部份皺褶，由於STS預措處理一次即有完全之效果，重覆使用有累積效果，因此預措時間及濃度雖然合於安全範圍，若重覆使用仍會造成藥害，所以生產者與包裝出口業者，甚至到貨批售業者以至消費者需要了解，不得重覆多次處理。另600ppm 8-HQS加上4%蔗糖溶液或20%蔗糖亦有助益。
4. 以20%蔗糖溶液預措4小時經7天或10天5°C冷藏，花梗仍維持硬挺，花序甚少軟垂。

(三)玫瑰：

1. 大多數品種都應在花萼反捲時採收，太早採收會有「折頸」或花蕾不開現象，太晚採收則減短切花壽命。下午採收的花通常比較耐久。

2. 保鮮液的成份通常為1-3%蔗糖和100-200ppm 8HQS加上其他成份。採收後如果僅用10%5蔗糖溶液短暫處理效果亦佳。使用保鮮液時可延長切花壽命外，尚可減少「藍化」和「折頸」之現象。保鮮液以溫者43.3℃效果較佳。
3. 一般較常用貯藏法是以4-5天為期，將採收後的切花立即插於保鮮液中，在0-1.6℃下冷藏。

(四)康乃馨

1. 康乃馨切花可於蕾期或發育完全後採收。大概緊密花芽直徑約15mm左右或花瓣可看見大小15-20mm左右即可採收。太早採收並無法適度開放，會使瓶插壽命減低。總產量亦較花瓣開放20-25mm大小時採收為高。多花型的康乃馨是在二朵花開時，其餘的花可看見顏色時採收。
2. 不論是蕾期或成熟期採收的康乃馨，採收後均應迅速予以冷卻至0℃此溫度即為康乃馨的貯藏適溫，可減少乙稀可能造成的生理性障礙，如花蕾不開之睡眠現象。一般理想貯藏條件是0℃，90%濕度，可貯藏6-8週。但商業上一般只貯存2週。康乃馨貯藏中最大的問題就是乙稀，為避免乙稀為害即維持在0℃低溫狀態。
3. 蕾期採收之花朵經STS保鮮劑處理3-24小時，在0-1℃中貯藏12週後，置於300ppm 8-HQS及7%蔗糖中可使花朵正常開放。保鮮液（3-4%蔗糖 + 200PPM 8-HQS + 30ppm硝酸銀）1-2小時，可延長其貯運品質及瓶插壽命。

(五)非洲菊

1. 大部份品種的採收適期以花頭最外2-3輪雄蕊開放（臨近舌狀花瓣處）並與花莖呈垂直時最適當，方法為自花莖與葉簇相連基部以手向側方施力拉取。去除跟腳後預措吸水4小時或預措保鮮劑。
2. 非洲菊的花莖，在蔗糖和8-HQS的保鮮劑中浸插時，會有繼續抽長的現象，但如果採收後在1,000ppm的硝酸銀和660ppm次氯酸鈉溶液中浸10分鐘，就不會有此問題發生，可減少頸部彎曲現象。
3. 非洲菊莖因碳水化合物含量高，極易受微生物感染，進而阻塞導管吸水，影響瓶插壽命，若僅以7%蔗糖 + 25ppm硝酸銀 + 200ppm 8HQS之保鮮液，則可提高瓶插壽命。每貯藏一週則瓶插壽命減少40%，最佳貯藏溫度建議為1.7℃。
4. 荷蘭非洲菊採收後，要在最短時間內由莖基往上剪去2-3公分並馬上插入100~250ppm的漂白水處理3-5小時，是保持高品質之最好方法，經過3~5小時的漂白水處理後，進行分級包裝。利用25個洞孔紙板排放花莖，洞孔位置的設定可調整花莖排放的空間，包裝後若不立即出貨，可將紙板吊在含漂白水10~50ppm的水槽中，避免感染、失水，可維持24小時之久再出貨。紙板兩片相對交叉裝入箱內。中間以竹條及保麗龍板固定花莖，紙板以釘書機釘在紙箱上，防止搖動脫落。蓋上紙盒後，將箱子倒置擺放，避免花莖朝上彎曲生長，此種包裝是最適合外銷的作法。

(六)夜來香

1. 一般在清晨採收。選擇花序基部之小花已由綠轉白，但尚未開花之花枝，以緊握花莖中部用力抽拔的方式採收。
2. 噴施50-200ppmBA+Tween-20 0.05%後，再經吸水2小時，以保鮮膜包裝，於5±1℃下經一週貯藏後，其瓶插壽命達7日與剛採收者相同。重瓣夜來香切花乙稀釋放量雖低，於PE膜密封包裝下仍會蓄積，因此於紙箱內添加乙稀吸收劑會有利於運銷後瓶插壽命的延長，以及減少落蕾，增加開花之效用。
3. 以黃氏配方亞拉500ppm、蔗糖5%、檸檬酸0.5%之保鮮液預措6小時後，用清水洗去保鮮液再予包裝，市售AVB、DVB、OVB、RVB、LVB、SVB、Ra等保鮮劑對夜來香切花保鮮與瓶插壽命並未比黃氏配方有效。

(七)百合

1. 採收適期為第一朵花著色後即可採收。
2. 放在含有保鮮劑Chrysal VB之浸水溶液中，再於冷藏室內至少吸收4小時，但在該溶液中不可超過36小時，冷藏室溫度在1℃和2℃，避免開門次數過頻，以免溫度變化太大。
3. 百合運輸應用打洞的紙箱，避免切花本身所放乙稀累積過多。乙稀會加速切花老化。百合症狀為花苞脫落，消蕾、保存的品質極差。運輸時低溫（+1至2℃），可防止花芽繼續發育及乙稀的危害。

(八)霞草

1. 一般採收適期是指小花蕾有八分開為基準，亦即著生於花枝上的花朵約有半數花蕾開啓之時。
2. 霞草切花缺點在於甚易乾燥，故採收後應即插於水中或於低溫高濕度的環境下乾藏。
3. 貯藏溫度以4.4℃為最適。
4. 繼而將蕾期採收之花枝浸插於200ppm 8-HQS及2%蔗糖水溶液，或25ppm硝酸銀及5-10%蔗糖水溶液中。如此處理的霞草瓶插壽命，要比單單浸插於清水中者延長3~4倍時間，而且花序中所有小花均會開出。浸於硝酸銀與蔗糖水溶液中的花枝所開出的小花較白，並不易受強光傷害。

(九)洋桔梗

1. 花朵開放2~3朵即可採收，但為提昇品質增加切花壽命，以1/3之花蕾數開放才採收為佳。
2. 洋桔梗吸水性極佳，採收後立即以清水保鮮即可，並可添加保鮮劑以延長壽命。
3. 在採收前1~2個月有效控制水份供給及避免氮肥之過量吸收更有助切花品質之提昇。

(十)火鶴花

1. 一般火鶴花採收的決定取於花梗硬度及肉穗花序的變色，以3/4變色成熟為佳。太早或太晚切取對瓶插壽命都有影響。
2. 切花處理方面，花朵切取應即刻投入水中，泡水30分鐘充分吸水，然後花梗插入保鮮試管，再包裝放入紙盒中，貯存溫度在12.8℃，90-95%濕度下，不可低於12.8

℃，否則寒害發生。在儲運中容易產生之劣變(1)藍化溫度太高引起。(2)佛焰苞褐化，特別在裂片突出部位，此乃包裝不良，折傷引起。

3. 包裝應注意事項：

(1)注意分級，依花苞直徑及花梗長度分級，使用包裝盒時有不同數量包裝。

火鶴花包裝規格

花苞直徑 (公分)	花梗長度 (公分)	包裝支數 (公分)
6-7	25	21
7-8	25	18
8-9	30	15
9-11	35	11
11-13	40	16
13-15	45	12
15以上	50	10

(2)每批花成熟度一致，每一層花朵必須以0.4公分厚的塑膠海綿襯墊以防擦傷。

(3)花苞不可彼此交叉並排，每朵花必須隔離固定，花梗用紙膠帶固定，用保麗龍作填充保護材料。

(4)花梗基部插於保鮮液套管中。

4. 另切花採收後可插入4mM（0.68克/公升）硝酸銀水溶液中20~30分鐘，可延長切花壽命40~60%，硝酸銀最主要的功用在於減緩花莖吸水能力之降低，且銀離子本身又具有殺菌作用，可抑制花莖迅速腐爛，而喪失吸水功能。在硝酸銀處理後，應再插入清潔之水中吸水24小時後，再包裝作長途運輸。

5. 火鶴花切花後水分喪失為導致花朵萎凋最重要的一項原因。因此，如何減少花朵水分的蒸散，即可有效地延長貯存及插花的壽命。據實驗報告指出，火鶴花切花水分的蒸散以佛焰花序部位最高佔50~60%，其次為佛焰苞佔20~40%，最少的為花莖，失水量約為10~20%。噴蠟處理能大為降低水分的散失，處理時須針對整朵花，尤其是失水最容易的佛焰花序部份。市售花卉專用的噴霧式水蠟，如使用得宜，可使切花壽命延長一倍左右。

四、葉劑製造與泡法

1. 乙稀吸收劑之製造與用法：

(1)製造：取工業高級高錳酸鉀6.4公克加上化工級之碳酸鈉1公克配製成100毫升的水溶液。然後取該混合液依2.8毫升與3.5公克蛭石之比例配制而成，混合液慢慢澆入蛭石，蛭石並時時提拌使能吸附均勻，製成之吸收劑為鮮紫色，然後裝入透氣之小袋存於不透氣之玻璃罐內。

(2)用法：依化學計量上述配製之吸收劑約1公克之蛭石可吸收1公克之高錳酸鉀，約可氧化乙稀35毫克，蛭石易吸水，常會塞住其孔隙而使效率降低，美國有活性多孔氧化鋁（*alumina*）為載質者，以商品*purafil*出售，台灣因蛭石便宜故被推薦使用，新鮮之乙稀吸收劑為鮮紫色，如使用後則變為暗紫色，故可時時檢查而更換。

2. STS保鮮劑之配製如下：

母液配製：

(1)硝酸銀母液：取 AgNO_3 169.9公克溶於1公升蒸餾水中，裝瓶後裹以鋁箔紙避光，置於冷涼處。

(2)硫代硫酸鈉母液：取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 248.2公克溶於1公升蒸餾水後裝瓶。

STS劑配製：

依 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 4份： AgNO_3 1份之比例配製。先取硫代硫酸鈉母液2毫升注入1公升蒸餾水中充分攪拌均勻後，再取硝酸銀母液0.5毫升緩緩倒入並時時攪拌至均勻即成。STS保鮮劑宜在24小時內用完，否則需重新配製。廢液應加入食鹽（1%）後方能丟棄，母液可長期保存。