

# 玫瑰切花採收後生理及保鮮處理

中興大學園藝系／林瑞松

## 一、前言

玫瑰切花栽培是國際性的切花產業之一，在本省栽培已有多年的歷史，但是栽培產品品質一直未有顯著的改善，外銷市場並未拓展。主要原因在栽培品種方面未能追求時尚，適應風土之品種仍未發展，栽培環境設施仍無法滿足玫瑰之生長條件，不當的栽培環境對採收後切花壽命有很大的影響。病蟲害防治也因栽培環境生態顯得頗費周章與事倍功半。採收後的保鮮處理與貯運技術也尚停留在研究發展階段，民間之採收後處理技術與設備改善空間甚大。一般而言，採收後的玫瑰切花仍繼續進行呼吸作用維持其生命現象，其他生理作用也沒有停止，以便花蕾持續發育綻放。而所有維持生命現象相關生理作用之快速、緩慢與進程序狀況，對切花的品質、瓶插壽命、切花外觀色澤有關鍵性的影響。因此首先要瞭解這些生理作用的操控條件及各種採收後處理保鮮技術應用的先決條件，才能針對保鮮問題提出有效方法，以確保品質延長瓶插壽命，以促進產業之發展。

## 二、玫瑰之採收後生理問題

切花採收後生理之研究發展以香石竹及玫瑰為多，其中以老化荷爾蒙乙烯影響香石竹之關係佔大多數，玫瑰是重要的切花，顯然其對乙烯之敏感未如香石竹來得嚴重，但仍有其他方面的問題確是影響品質的殺手，而這些問題牽涉十分廣泛。包含如下：(一)切花花朵垂頸現象，(二)採收適期與花朵綻放問題，(三)花色藍化(blueing)現象，(四)乙烯—老化荷爾蒙之影響。

### (一)切花花朵垂頸(bent neck)問題

玫瑰切花垂頸現象發生非常普遍，尤

以經長程運輸且為蕾期採收之花朵。蕾期採收之花梗組織細胞因不具木質化或角質化，特別是花朵與花梗聯結部位。當玫瑰切花採收後失去了由母株水分養分的供應，只能自行吸水。而當水分供給不足時，細胞失去膨壓，導致失水凋萎而花頸下垂。其最主要造成的機制除了本身花梗組織因蕾期採收在組織仍未具相當程度之木質化、角質化時，細胞容易失水之外，維管束之阻塞(vascular blockage)造成水源輸送阻斷，細胞失水最後導致垂頸。綜合言之，為了配合玫瑰花朵綻放、老化、發育及長程運輸、消費者的需要，蕾期採收是無法改變的採收時期，如何防止維管束阻塞是防止玫瑰垂頸的關鍵。

### 機制：

一般而言，維管束阻塞肇因於生理性阻塞、物理性阻塞、微生物阻塞。早期學者由阻塞物中發現含有果膠狀化合物，Put及Rombouts使用由微生物純化之分解果膠之酵素也就是加入果膠酶，結果顯示並不會增加導管阻塞及失水凋萎，只是發現細胞壁有被分解的現象，減少水分的吸收，使開花速率減緩。也就是說微生物所分泌之果膠酶無法完全解釋玫瑰花維管束阻塞主要原因。但Van Doorn發現維管束阻塞程度主要關鍵是細菌數量之多寡。要確實瞭解維管束阻塞與微生物關係程度，仍須對細菌之代謝作進一步的了解。物理性之阻塞主要是輸送水柱中有氣泡造成毛細管柱中斷，水分無法持續輸送供應花朵之生理需要，生理性阻塞目前直接之驗證仍屬薄弱。

### 對策：

1. 在保鮮液中加入8-HQS(8-hydroxyquinoline sulfate)可達殺菌之目的，

硝酸銀亦有類似效果。此外8-HQS可以減少氣孔的開張度，增加玫瑰之保水力。除此之外，8-HQ(8-hydroxyquinoline)除了殺菌作用外，可和保鮮液中微量元素銅(Cu)、錳(Mn)、鐵(Fe)、鋅(Zn)結合而產生沉澱。消耗了部分微量元素使微生物得不到微量元素，無法合成其生長所需之維生素，而達到抑制微生物生長之目的。

2.水質保持清潔無雜物，水質愈純，微生物賴以維生之微量元素就愈少，輸送速率也愈快，以供給花朵足夠之水分。

3.保鮮液及水溶液之酸鹼度(pH在3.0-4.0)，可以抑制微生物的活動與孳生及其內在酵素活性。

4.在保鮮液中添加蔗糖，蔗糖溶於保鮮液中經玫瑰吸收後可減小氣孔的開張度，增加切花保水力減少蒸散失水，固然蔗糖亦可扮演能量供給之角色，使花朵之發育養分供應無缺。但此法須注意細菌等微生物在含糖溶液保鮮液中容易繁殖，須注意加入殺菌劑及經常更換保鮮液。

## (二)採收適期與花朵綻放問題

玫瑰之切花採收，產業經營以進行蕾期採收居多，尤其是需長程運輸至遠地的切花，即使是當地消費需要的玫瑰切花也是蕾期採收。大多數商業栽培品種之蕾期採收準則是在玫瑰花萼反捲時採收，如果過早採收由於花梗組織發育未成熟，沒有足夠已發育木質化或角質化之木質部導管細胞，特別是花蕾與花梗聯結處在太早採收時十分細嫩，切花採收後，由於水分輸送無法滿足消耗需要與花朵發育所需水分，而造成垂頸。但是太晚採收則會減短可售性期與瓶插壽命。因此玫瑰切花採收成熟度應以消費地及貯運流程目標，品種特性來作定奪。以避免太早採收之垂頸及花朵無法綻放，太晚採收則有花朵瓶插壽命短之問題。

玫瑰花朵之綻放呈韻律習性變化，在黎明前開始進行，持續大約5個小時後停止，第二天同一時間再進行綻放。這種現象似乎與生物時鐘(biological clock)配合日夜變化節奏之習性控制所致。

為確保玫瑰切花能達到滿意綻放，首先要注意採收成熟度，採收時具適當成熟度之玫瑰切花，才能順利發育達到滿意綻放。花冠在發育時期，水分及還原糖大量累積，也就是說在採收時花瓣內的澱粉含量越高，以後花冠在發育時所累積存有之澱粉含量越高，轉換成還原糖含量也就越高，花朵之綻放也就越有滿意的外觀。因此玫瑰切花經營目的時，以花瓣之澱粉含量為指標，在育種時篩選品種，在採收時判斷切花品質、成熟度，以澱粉於花瓣含量為重要考慮要項。因為當花瓣快速發育伸展時，澱粉逐漸轉換成還原糖以供細胞生理作用之需要，是花朵綻放的主要機制之一。

對策：

1.切花為產業經營目的時應選花瓣具有高含量澱粉之品種，以確保花朵之滿意綻放，育種家以花瓣高澱粉含量為育種目標。

2.採收之成熟度，不宜太早或太遲，應以科學分析花瓣澱粉含量之準則，以進行蕾期採收適期之判斷。

3.進行預措處理時預措液添加葡萄糖、蔗糖以補充消耗，確保花朵之綻放。特別是園藝性狀良好而花朵綻放程度不佳者。

## (三)花色藍化(blueing)問題

在玫瑰切花之老化過程中，花色逐漸褪色及變藍，尤其是紅色系品種最為明顯。最初認為是花瓣細胞液缺少單寧所致，當時認為單寧可使花青素之紅色表現穩定而不發生藍化，但在1957年Weinstein認為在老化後期組織細胞含氮量較高，提昇之氮含量造成組織細胞之pH上昇使Cyanin轉藍。又發現栽培時施肥施用高濃度鉀肥，花色藍化程度嚴重，而此機制也在於鉀提昇了細胞液之pH值。玫瑰花瓣在剛採收時組織細胞之pH值在3.70~4.15之間，此時呈紅色，當老化後期，則pH上昇至4.40~4.50之間，此時發現藍化現象，因此如何維持花瓣組織細胞液pH值之不變，以減緩藍化現象維持花色鮮艷。

對策：

1.在栽培時避免過量施用鉀肥，以免花瓣組織細胞液含鉀量高使pH值上昇，造成易藍化或藍化現象嚴重。

2.使用保鮮劑時調整保鮮液之pH值在3~4之間，有益於維持切花花瓣組織細胞之pH值不變。

#### (四) 乙烯—老化荷爾蒙影響

玫瑰切花對乙烯之敏感性與所受之影響程度，因栽培品種對乙烯反應不一，在切花生理與乙烯之關聯性之探討，1950年Fisher發現玫瑰切花會產生乙烯，而且對乙烯敏感。筆者發現乙烯對玫瑰之影響不僅在花朶，也會造成花梗上葉片之掉落。經過冷藏保存之玫瑰切花，其產生之乙烯量較未經冷藏者為高，瓶插壽命也較短。但如果冷藏玫瑰切花前以硫代硫酸銀STS (Silver thiosulphate) 預措吸取浸漬液，則可延長瓶插壽命。嚴格來說，玫瑰切花的乙烯產生量很少，只有香石竹的1~5%，其釋放模式亦相同，影響外觀嚴重時則會造成落蕾現象。

對策：

1.栽培耐乙烯或抗乙烯之品種。

2.玫瑰切花如有冷藏必要時，須事先預措STS液，以防止冷藏出庫後乙烯之危害。

3.保鮮液中添加硝酸銀成分，以抑制乙烯之產生及危害。

### 三、玫瑰切花採收後處理實務

#### (一) 適當的採收成熟度：

依栽培品種特性及貯運消費目的地決定採收成熟度及蕾期採收標準，以避免萎頸問題及花朶綻放不良。

#### (二) 保鮮液及預措液水質改善

水質之良莠影響瓶插壽命甚鉅，主要關鍵是減少微生物孳生繁殖，避免輸送水分之導管有微生物阻塞現象，此外，水之不溶性物質全量以在低於200ppm為最理想，雜質愈多，微生物利用孳生之機會也

愈大。水質亦影響物理性阻塞產生氣泡造成供給水分中斷，因此水中雜質愈少愈好，如水質不良則有必要使用水質處理機，除去不溶性固形物雜質。而調配好之保鮮液之pH值最好在3.0~4.0之間，避免微生物之孳生。

#### (三) 玫瑰花梗重新修剪

玫瑰切花經冷藏或批發拍賣作業後，零售商及消費者可在水中剪除花梗基部約1公分，以提高吸水性，減少微生物性阻塞或物理性阻塞。

#### (四) 糖類成分之補充

依切花生理，糖類減少膜脂質發生相的轉化以維持花瓣細胞膜完整性，尤其是粒腺體膜完整性之維持具有相當作用，對花瓣發育伸展及花色之呈現相當有助益，一般商業經營以添加蔗糖5%為原則。

#### (五) 保鮮液中殺菌劑之使用

為了確保保鮮液中之清潔，常在保鮮液中加入殺菌劑如次氯酸鈉、硫酸銅、硝酸銀、硫酸鋁及8-HQS或8-HQC以抑制微生物之生長，進而減少微生物阻塞現象。一般使用200ppm之8-HQS。

#### (六) 乙烯抑制劑之添加

目前商業經營中，使用STS乙烯抑制劑來達到抑制乙烯之作用，已有專門配方之保鮮液販售。

### 四、玫瑰切花之分級包裝

本省玫瑰切花採收後之分級前，先注意切口以上1/5部位除去枝葉，而後以繩索或橡皮筋綁緊做為「成把」之束縛材料。每把之枝條數目也依等級之不同而異，茲分述如下：

- 一級品：玫瑰花莖長度 65公分以上、每把12枝。
- 二級品：玫瑰花莖長度 65~55公分、每把20枝。
- 三級品：玫瑰花莖長度 55~45公分、每把20枝。

四級品：玫瑰花莖長度 45公分以下、每把20枝。

以花莖基部為準，花蕾排列整齊，進行成把作業以利裝箱。一般裝箱作業又分小包裝為裝10或20把，大包裝為裝入40把。裝箱作業時須注意防止花朵摩擦產生機械傷害，花朵朝外，各把切花以反向疊放，各層之間夾放報紙或蠟紙以利取貨及防止摩擦過劇，正反向疊放花朵(花蕾)各端離紙箱邊緣5公分，裝滿後封箱前，整箱各把中間以繩子束綁固定，減少花莖之搬運過程中之摩擦、振動之機械傷害。紙箱兩側打孔，以利通氣，孔之之位置約距箱子邊緣8公分處，並有箱子兩端開啓搬運之手抓孔，以利搬運及通氣。分級包裝是一連串的作業，生產者或集貨包裝場應嚴謹作業，確保花卉品質，以利產銷交易作業。

## 五、玫瑰切花貯藏

為了滿足節氣的需要如情人節、新春過年佳節，常須貯藏以供大量消費。貯藏2週以上可謂之長期貯藏，一般國外之研究報告已有貯藏3個月之報導。長期貯藏須乾藏即不得浸漬於水，自田間或設施栽培溫網室採收後，迅速預冷移去田間熱，再行封箱，並注意紙箱內濕度不得有積水，貯放於0°C之冷藏庫。長期乾藏後取出之玫瑰切花應進行重剪，把花莖基部1公分剪除，並浸花莖於保鮮液中4小時左右，以確保玫瑰切花綻放及瓶插壽命。如果僅是短程貯藏即4~5天的期限內，則可進行濕式貯藏。採收後之玫瑰切花經修整及分級後插於保鮮液中，注意基部之葉片應予剪除不得浸泡於水中。在歐美地區在批發拍賣市場之玫瑰切花均是採取此法，在零售店販售之玫瑰切花亦是浸於水或保鮮液中，以確保開花品質。

## 六、結論

玫瑰切花是國際花卉產業中重要的要項之一，號稱三大切花之一，近年來，國內消費者已逐漸注意高品質花卉之需要，而生產者在設施栽培技術方面包括遮光網、網室、簡易塑膠布溫室等不斷的努力改進，

玫瑰切花品質已大有改進，露天栽培之玫瑰在病蟲害防治較困難及栽培環境控制較不理想，其品質自是競爭力薄弱。就採收後處理的觀點，有良好品質的切花是相當重要的。品質不佳的產品，投資再多的技術與成本也無法提昇其多少競爭力與收益。因此採收前之各項栽培管理技術相當重要。有了良好之玫瑰切花品質，再配合採收後產品處理措施，才能相得益彰。目前保鮮劑之應用只能減緩老化進行速率，玫瑰切花垂頸現象一直是產銷管道癥結，牽涉至品種特性、採收成熟度、處理作業。如何突破有待努力。

## 七、參考文獻

1. 李岍 1975 切花之採收後生理 中國園藝 21(5):211-221.
2. 鄭振宏、張堂穆、鍾國成、梁東南 1994 花卉分級包裝手冊(三) 台北花卉產銷股份有限公司 57pp.
3. Burdett, A.N. 1970 The cause of bent neck in cut poses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(4):427-431.
4. Evans, R.Y. and M.S. Reid. 1988. Changes in carbohydrates and osmotic potential during rhythmic expansion of rose petals. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(6):884-888.
5. Faragher, J.D. and S. Mayak. 1984. Physiological responses of cut rose flowers to exposure to low temperature: changes in membrane permeability and ethylene production. J. Exp. Bot. 35:965-974.
6. Mayak, S. and A.H. Halevy. 1972. Interrelationships of ethylene and abscisic acid in the control of rose petal senescence. Plant Physiol. 50:341-346.
7. Put, H.M.C. and F.M. Rombouts. 1989. The influence of purified microbial pectic enzymes on the xylem anatomy, water uptake and vase life of Rosa cv. 'Sonia'. Sci. Hortic. 38:147-160.

8. Reid, M.S., R.Y. Evans, L.L. Dodge and Y. Mor. 1989. Ethylene and silver thiosulphate influence opening of cut rose flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114: 436-440.
9. Van Doorn, W.G., K. Schurer and Y. de Witte. 1989. Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. J. Plant Physiol. 134: 375-381.



圖3.蕾期採收須注意貯運所需之長程或短程，來決定採收成熟度。



圖1.設施栽培使玫瑰花品質提昇，並容易作好病蟲害防治



圖4.玫瑰花之吸水處理相當重要，採收後浸插於水桶中充分吸水。



圖2.玫瑰花之品質優劣，須注意花朵、葉片之平衡，花之枝條直挺有彈性、發育良好。



圖5.完全開放之玫瑰花之可售性期間縮短，無論短程及長程貯運皆不宜。