

# 重瓣夜來香切花貯運技術之研究

李堂察<sup>1</sup>、李晔<sup>2</sup>、蔡平里<sup>2</sup>

<sup>1</sup>嘉義農專園藝科教授 <sup>2</sup>台灣大學園藝系教授

## 摘 要

本試驗主要探討包裝方式對重瓣夜來香切花貯運壽命之影響，及預措處理方式對模擬海運和空運外銷之可行性。夜來香切花以 EVA 伸縮膜包裝，能極有效的減少切花之失水和維持鮮度，但是對維持瓶插壽命效果不大。切花於下午採收，經 100 ppm BA 噴佈處理後，再以蔗糖溶液預措 12 小時之後，以 EVA 伸縮膜包裝，置於添加乙烯吸收劑之紙箱內，經模擬空運(25℃，2天)或海運(5℃，7天)後均能維持甚佳之品質和瓶插壽命。

關鍵字：重瓣夜來香切花、包裝方式、預措方法、貯運、瓶插壽命、品質

## 前 言

早期本省外銷日本之夜來香切花，每十枝為一束，花蕾部用紙包好，直接裝入紙箱中，利用空運至日本，到消費者手中已是採收後的第三或第四天了，因此到貨品質變劣，失去商品價值，引起日本多方指責<sup>(6)</sup>，致使本省夜來香切花外銷受阻。黃和沈氏<sup>(6)</sup>建議於紙箱內加 PE 袋包裝，並添加乙烯吸收劑，此法雖略能改善切花品質，但迄今仍未有實質的解決辦法。

利用空運運輸雖具不拘數量和機動性高之優點，但運費高又無保冷設備。因此，外銷量少時以空運尚可行，在外銷量大後利用海運運輸應是未來之趨勢<sup>(4)</sup>。海運最大優點為節省運費，因為夜來香切花很重，空運成本很高，利用海運為降低成本之主要途徑。海運之另一優點為切花可在低溫下運輸，且自產地裝櫃後，直接運送至消費市場，搬動次數較空運少，受傷機率少<sup>(4)</sup>。海運至日本須時七日，若少量出口，則運費提高。因此，須計劃生產、集貨及銷售。所以近期內外銷日本以空運即可，若要大量外銷應積極開發海運技術。本研究主要探討重瓣夜來香切花貯運時之包裝方式和利用先前所研究之預措液處理，並以少量樣品模擬外銷日本之空運和海運，以建立適合外銷之貯運方法，供業者和農民使用。

## 材料與方法

重瓣夜來香切花採自嘉義市陳家花園，採收成熟度為花穗基部一朵小花變白，但未開放。試驗材料運抵研究室後，經選取外觀一致，無病蟲害者，先將花莖切成 85 公分長後，再用手

去除下部三分之一葉片，然後再進行下列試驗：

### (一)、包裝方式對夜來香切花貯運及瓶插壽命之影響

本試驗於 1993 年 3 月 9 日進行，85公分長之切花，於室溫下吸水二小時後取出，以下列方法包裝：

- (A). 不包裝。
- (B). 聚乙烯樹脂保鮮膜(ethylene vinyl acetate polymer, 以下簡稱 EVA 伸縮膜)全穗密封包覆。
- (C). EVA伸縮膜包覆花穗部。
- (D). 白紙包覆花穗部。
- (E). 白紙包覆花穗部，再用EVA伸縮膜包覆全穗。
- (F). 袖套包覆花穗部。

再將切花裝入紙箱中，並置室溫下 2 天後取出，先切去花莖基部 3 公分後，再瓶插於蒸餾水中。瓶插環境條件和調查項目均如前(3)所述。每樣本為 5 枝切花，計 4 重複。

### (二)、預措方式對夜來香切花貯運及瓶插壽命之影響

本試驗於 1993 年 3 月 19 日下午進行，切花於下午 3 點 30 分採收後，4 點鐘運抵研究室，經整理後於 5 點開始預措處理。預措方式如下：

- (A). CK (不吸水)
- (B). 吸水
- (C). 先以 100 ppm BA 全穗噴佈後，再吸水。
- (D). 先以 100 ppm BA 全穗噴佈後，再吸 2% 蔗糖溶液。
- (E). 先以 100 ppm BA 全穗噴佈後，再吸 2% 蔗糖溶液，包裝時紙箱內再加乙炔吸收劑。

經吸水或蔗糖溶液 12 小時後取出，並用 EVA 伸縮膜全穗包覆後，將切花分成兩組，分別置入紙箱中。其中一組於  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  下模擬海運外銷日本，經七日後取出；另一組置於室溫下 ( $25^\circ\text{C}$  下) 模擬空運外銷日本，於 3 月 21 日上午 11 點取出。取出後之切花，先去除花莖基部 3 公分後再瓶插。瓶插條件亦如前<sup>(3)</sup> 所述。切花價值係以人為評分，5 最佳；1 最差，3 以上視為具有商品價值。其餘切花調查項目和方法亦如前(3) 所述，每樣本為 5 枝切花，計 4 重複。

## 結 果

### (一)、包裝方式對夜來香切花貯運及瓶插壽命之影響

冬季重瓣夜來香切花，於室溫下吸水 2 小時後取出，其增重率為 2.30~2.45 % 之間(如表 1 所示)。經不同材料和方式包裝後，切花置於室溫下 2 天後取出。切花之失重率以不包裝者較高，達 5.5%。花穗部以白紙包覆者次之，亦達 3.51%。用袖套和 EVA 伸縮膜包覆花穗部分者再次之，以 EVA 伸縮膜全穗密封者失重較少。顯示，重瓣夜來香切花用 EVA 伸縮膜全穗密封包裝可以有效的減少貯運期間之失水。

取出後之切花，瓶插於  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  下，各種包裝方式之切花的瓶插壽命和品質，如表 1 所示。採後立即瓶插者，切花之瓶插壽命達 6.4 天。經 2 天貯藏之各處理切花，瓶插壽命在 3.7~4.0 天

之間，各處理間之差異並未達顯著水準，但是與未貯藏之切花相較差異達顯著水準，此說明重瓣夜來香切花經過短期貯運後會縮短瓶插壽命。小花開放壽命，各處理間之差異亦未達顯著水準。直接瓶插之夜來香於瓶插期間每花穗上之盛花數和總開花數較高，經貯藏之切花，盛花數均顯著減少。各包裝處理之切花瓶插期間重量之變化如圖1所示。所有處理均於瓶插1日後重量變化達最高，而後下降，至第3天後，下降極為迅速，且各處理間之變化趨勢一致。未經貯藏之切花於瓶插2日後達最高增重率，而後緩慢下降。以上結果顯示，夜來香切花於貯運期間，以EVA伸縮膜密封包裝，能有效的減少失重，維持切花鮮度。然而各種包裝處理間對短期貯運後切花瓶插壽命和品質之影響不大。

表1、包裝方式對重瓣夜來香切花於室溫貯藏2天後，於 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下瓶插壽命和品質之影響<sup>z</sup>  
Table 1. Effect of packing method on the vase life and quality of tuberose cut flower spike in the vase at  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  after 2 days storage at  $25^\circ\text{C}$ .

包裝方式	吸水2小時 後增重率(%)	貯藏2日後 之失重率(%)	瓶插壽命		花穗上開放小花數				
			花穗	小花	盛花數	半開花數	初開花數	總開花數	黃化小花數
直接瓶插			6.4 a	1.9 a	7.4 a	0.7 c	0.7 a	8.8 a	24.0 a
不包裝	2.32 a <sup>y</sup>	-5.50 d	4.0 b	1.9 a	4.4 b	1.6 b	0.7 a	6.6 bc	17.9 b
EVA膜密封	2.34 a	0.09 a	3.8 b	1.7 a	2.9 c	2.8 a	1.0 a	6.7 b	19.0 ab
EVA膜包花 穗部	2.45 a	-1.97 b	3.8 b	1.8 a	3.4 bc	1.3 bc	0.8 a	5.4 c	21.0 a
白紙包花 穗部	2.30 a	-3.51 c	4.0 b	1.9 a	4.4 b	1.8 ab	0.9 a	7.1 b	15.8 b
花穗用白 紙包覆再 用EVA膜 全穗包覆	2.45 a	-0.26 a	3.9 b	1.8 a	4.6 b	1.9 ab	1.3 a	7.8 ab	20.4 a
袖套包花 穗部	2.33 a	-1.82 b	3.7 b	1.8 a	4.7 b	1.8 a	0.6 a	7.0 ab	17.5 b

<sup>z</sup> 每樣本為5枝切花，計4重覆。

<sup>y</sup> 採鄧肯氏多變域5%顯著水準。

<sup>z</sup> Each treatment includes 4 replicates; 5 flower spikes per replicate.

<sup>y</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test;  $p=0.05$ .

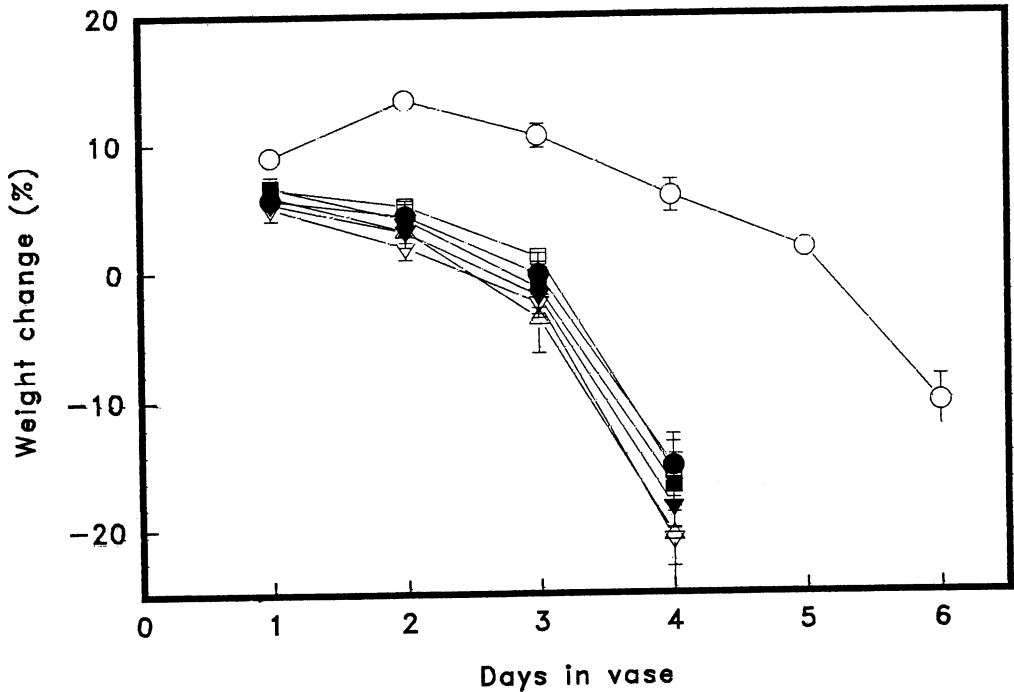


圖 1、重瓣夜來香切花於25°C吸水2小時，以不同方式包裝後，放入紙箱內，於25°C下模擬空運外銷，經2天後取出，瓶插於23±2°C下之重量變化情形。○：直接瓶插，●：不包裝，▽：EVA膜包覆整枝切花，▼：EVA膜包花穗部，□：白紙包花穗部，■：白紙包花穗部，再用EVA膜包覆整枝切花，△：袖套包花穗部

Fig. 1. Effect of packing method on the weight change (%) of tuberose cut flower spike in the vase at 23±2°C after 2 days storage at 25°C

## (二)、預措方式對重瓣夜來香切花貯運及瓶插壽命之影響

為模擬外銷作業，因此重瓣夜來香切花於下午採收後，以表2和表3所示之方式預措，經12小時後，各處理間重量之變化有甚大之差異。不吸水者，其失重率達2.1~2.2%，吸水處理者增重達8.3~8.7%，以BA噴佈處理後再吸水或吸收蔗糖溶液者，切花增重率較高，顯示，BA噴佈處理能有效的促進夜來香切花之吸水增重。經預措之夜來香切花以EVA伸縮膜密封後，置於紙箱中。於5±1°C下貯藏，模擬海運外銷日本，經7天後取出，切花之失重率如表2所示。不吸水者失重率已達3.4%，外觀已稍黃化萎凋，切花價值最低。以水預措者，雖仍維持甚高之鮮重，但外觀亦呈黃化，切花價值亦不高。然而以BA噴佈處理者，除了維持甚高之鮮重外，切花外觀亦如新採者。顯示BA噴佈處理後，無論吸水或吸收糖液，均能極有效的維持重瓣夜來香切花於貯運期間之新鮮度。

模擬海運貯運之切花取出後瓶插於23±2°C，其瓶插壽命和品質如表2所示。採收後立即瓶插之切花壽命高達6.5天，以BA噴佈後，再吸2%蔗糖溶液，紙箱內再加乙烯吸收劑之處理，

瓶插壽命亦高達5.8天，而對照組或只以水預措者，瓶插壽命分別為4.5和3.7天，此亦顯示BA噴佈處理亦能極有效的延長重瓣夜來香切花之瓶插壽命，就每花穗上之開放小花數而言，經貯藏後之切花，盛花數明顯低於未貯藏之切花。BA噴佈處理加上吸收2%蔗糖，紙箱內再加上乙烯吸收劑能有效的改善切花貯運後之瓶插品質。各種預措處理之切花，於瓶插期間重量之變化，如圖2所示。各處理之切花均於瓶插後1日後達最高增重率而後下降，噴佈BA之處理能有效的維持瓶插期切花之鮮重。

於室溫下(25°C)模擬空運外銷日本之重瓣夜來香切花，各種預措處理對切花貯運後品質、瓶插壽命和品質之影響，如表3和圖3所示。與模擬海運運輸之結果相同，噴施100ppm BA後以水或蔗糖預措之處理亦能極有效的促進切花之吸水性，維持鮮度，延長瓶插壽命。若再添加乙烯吸收劑，則更可維持瓶插品質。

表2、預措處理對重瓣夜來香切花於 $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 下貯藏7天後，於 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 下瓶插壽命和品質之影響<sup>z</sup>

Table 2. Effect of pulse treatment on the vase life and quality of tuberose cut flower spike in the vase at  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  after 7 days storage at  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ .

預措方式	預措12小時後增重率	再經 $5^\circ\text{C}$ 7天後之增重率	貯藏7天後之切花價值	瓶插壽命			
				花穗	盛花數	半開花數	初開花數
立即瓶插				6.5 a	5.1 a	1.6 a	0.9 a
C K	-2.24 c	-3.41 c <sup>y</sup>	3.0 b	4.5 bc	3.4 bc	0.7 b	0.8 a
吸水	8.71 b	7.95 ab	3.3 b	3.7 c	2.5 c	1.6 a	1.0 a
100ppm BA噴佈 加吸水	9.01 ab	8.45 a	5.0 a	5.5 b	2.6 c	1.8 a	1.5 a
100ppm BA噴佈 加吸2%蔗糖液	9.25 a	8.13 ab	5.0 a	5.1 b	3.4 bc	2.1 a	1.3 a
100ppm BA噴佈 加吸2%蔗糖液 加乙烯吸收劑	9.33 a	8.79 a	5.0 a	5.8 ab	4.2 b	1.9 a	1.3 a

<sup>z</sup> 每樣本為5枝切花，計4重覆。

<sup>y</sup> 採鄧肯氏多變域5%顯著水準。

<sup>z</sup> Each treatment includes 4 replicates; 5 flower spikes per replicate.

<sup>y</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test;  $p=0.05$ .

表3、預措處理對重瓣夜來香切花於室溫下貯藏1.7天後，於23±2°C下瓶插壽命和品質之影響<sup>z</sup>

Table 3. Effect of pulse treatment on the vase life and quality of tuberose cut flower spike in the vase at 23±2°C after 1.7 days storage at 25°C.

預措方式	室溫下吸水12 小時後增重率	貯藏1.7天後 之失重率	貯藏1.7天後 之切花價值	瓶插壽命		花穗上開放小花數		
				花穗	小花	盛花數	半開花數	初開花數
立即瓶插				6.5 a	2.8 a	5.1 a	1.6 a	0.9 a
C K	-2.12 c <sup>y</sup>	-3.35 c	3.0 c	4.4 bc	2.5 a	3.3 b	1.4 a	1.0 a
吸水	8.32 b	6.95 b	3.9 b	4.1 c	2.6 a	3.5 b	1.6 a	0.9 a
100ppm BA噴佈 加吸水	9.67 a	8.43 a	4.9 a	5.7 ab	2.3 a	3.2 b	1.3 a	1.3 a
100ppm BA噴佈 加吸2%蔗糖液	9.22 a	7.85 ab	4.8 a	6.0 a	2.5 a	3.8 b	1.3 a	1.0 a
100ppm BA噴佈 加吸2%蔗糖液 加乙烯吸收劑	9.53 a	8.18 a	4.9 a	6.0 a	2.3 a	4.5 ab	1.2 a	1.3 a

<sup>z</sup> 每樣本為5枝切花，計4重覆。

<sup>y</sup> 採鄧肯氏多變域5%顯著水準。

<sup>z</sup> Each treatment includes 4 replicates; 5 flower spikes per replicate.

<sup>y</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test; p=0.05.

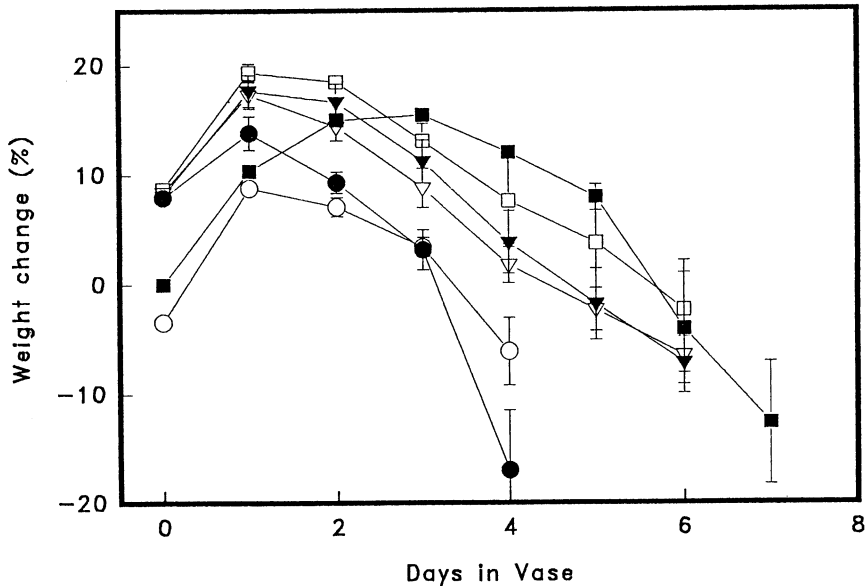


圖 2、重瓣夜來香切花以不同預措方式處理12小時後取出，用EVA膜包覆切花並置入紙箱中，於5°C下模擬海運外銷，經7天後取出，瓶插於23±2°C下之重量變化情形。○：不預措，●：水，▽：100 ppm BA噴佈後以水預措，▼：100 ppm BA噴佈後以2%蔗糖溶液預措，□：100 ppm BA噴佈後以2%蔗糖溶液預措，紙箱內加乙烯吸收劑，■：直接瓶插

Fig. 2. Effect of pulse treatment on the weight change (%) of tuberose cut flower spike in the vase at 23±2°C after 7 days storage at 5±1°C.

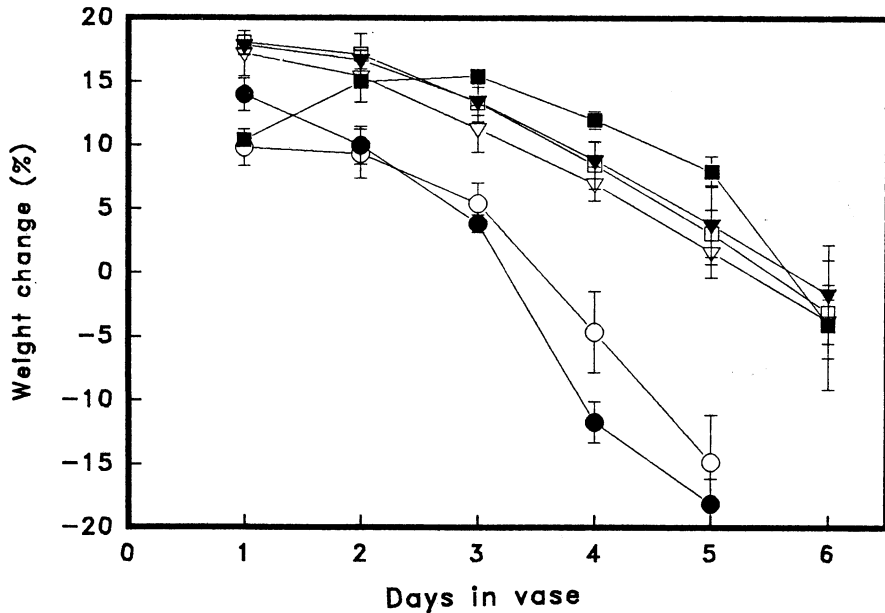


圖 3、重瓣夜來香切花以不同預措方式處理12小時後取出，用EVA膜包覆切花並置入紙箱中，於25°C下模擬空運外銷，經1.7天後取出瓶插於23±2°C下之重量變化情形。○：不預措，●：水，▽：100 ppm BA噴佈後以水預措，▼：100 ppm BA噴佈後以2%蔗糖溶液預措，□：100 ppm BA噴佈後以2%蔗糖溶液預措，紙箱內加乙烯吸收劑，■：直接瓶插

Fig. 3. Effect of pulse treatment on the weight change (%) of tuberose cut flower spike in the vase at 23±2°C after 1.7 days storage at 25°C.

## 討 論

重瓣夜來香切花用EVA伸縮膜密封包裝和PE袋的效果<sup>(5)</sup>一樣可以有效的減少貯運期間之失水並維持鮮度<sup>(8,16)</sup>。可惜的是以EVA伸縮膜包裝的切花對改善瓶插壽命和品質並不具效果。利用薄膜包裝以減少園產品貯運期間之失水，已是最常使用之方法，薄膜包裝除了具有減少失水效果之外，尚有MA(modified atmosphere)之效果。本試驗中，以最常使用之EVA伸縮膜包裝，於試驗期間亦曾測試包裝內之氣體成分，其中氧氣濃度在10-15%之間，二氧化碳濃度在3-5%之間。於此情形下，對夜來香切花之影響如何，仍有待繼續探討。雖然薄膜包裝後會造成切花外銷時檢疫處理上之困難，但薄膜已被成功的用在柑桔之燻蒸上<sup>(13)</sup>，因此，對外銷切花包裝上，若能尋找更合適之薄膜，則更具實用價值。對葉片會黃化的切花，可用胞質分裂素處理，但施用後必須等乾透才能進一步處理<sup>(12)</sup>。本試驗中BA噴佈後，再經12小時之預措處理，切花外表已無明顯水滴存在。重瓣夜來香切花乙烯釋放量不高，但是對乙烯敏感。預措後之切花為防止貯運期間之失水，所以用EVA伸縮膜包裝，乙烯會在包裝袋內累積而造成危害。於紙箱內添加乙烯吸收劑可以減少切花對乙烯及溫度逆境之敏感<sup>(9)</sup>和維持切花瓶插品質。

本省早期外銷日本之重瓣夜來香切花，一般在清晨採收，經整理後，無任何保鮮處理，就直接裝入紙箱，下午運抵台北，翌日利用空運至日本，再經檢疫、拍賣、零售，到消費者手中，已是採收後的第3日或第4日了，因此到貨品質不佳<sup>(12)</sup>，若改善處理和集貨過程，應可縮短貯運時間。本試驗中，重瓣夜來香切花於下午採收，經100 ppm BA噴佈處理後，再以2%蔗糖溶液預措12小時之後，以EVA伸縮膜包裝，置於添加乙烯吸收劑之紙箱內，經模擬空運(25°C，2天)或海運(5°C，7天)後均能有效的維持甚佳的品質和瓶插壽命，所以此方法在內、外銷貯運上具有實用價值。

## 誌 謝

本研究承蒙農委會82科技-2.2-糧-47(2)計畫經費資助，特此誌謝。

## 參考文獻

1. 李晔. 1975. 切花採收後生理. 中國園藝 21(5): 211-221.
2. 李晔、鄭秀敏、張尚仁. 1978. 蔗糖與8-HQS對蕾期採收菊花改善品質與延長壽命之影響. 中國園藝 24:223-224.
3. 李堂察、李晔、蔡平里. 1992. 苜基腺嘌呤對夜來香切花保鮮效果之研究. 中國園藝38(2): 91-99.
4. 林學正、黃肇家、鍾玉燕. 1987. 唐菖蒲切花保鮮技術及海運外銷之研究. 花卉生產改進研討會專集. 臺灣省桃園區農業改良場 p. 204 - 212.
5. 黃達雄. 1978. 運輸前的預措與塑膠袋包裝對夜來香切花瓶插壽命之影響. 嘉義農專園藝學報 8:1-11.
6. 黃達雄、沈再木. 1981. 數種切花保鮮液對夜來香切花瓶插壽命之影響. 嘉義農專園藝學報 11:24-30.
7. 鄭秀敏、李晔. 1983. 保鮮劑組成分對蕾期採收菊花水分平衡、品質及瓶插壽命之影響. 中國園藝 29:53-63.
8. Ben-Yehoshua, S., B. Shapiro, Z. E. Chen, and S. Lurie. 1983. Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell pepper fruits by alleviation of water stress. *Plant Physiol.* 73: 87-93.
9. Borochoy, A., and W. R. Woodson. 1989. Physiology and biochemistry of flower petal senescence. *Hort. Rev.* 11:15-33.
10. Goszczy'nska, D. M., and R. M. Rudnicki. 1989. Storage of cut flower. *Hort. Rev.* 11:35-62.
11. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part I. *Hort. Rev.* 1:202-236.
12. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers, Part II. *Hort. Rev.* 3:59-143.
13. Houck, L. G., J. F. Jenner, D. S. Moreno, and B. E. Mackey. 1989. Permeability of polymer film



- wraps for citrus fruit fumigated with hydrogen cyanide to control California red scale. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(2):287-292.
14. Khomdakar, S. R. K., and B. C. Mazumdar. 1985. Studies on prolonging the vase life of tuberose cut flower. *South Indian Hort.* 33(2):145-147.
15. Naidu, S. N., and M. S. Reid. 1989. Postharvest handling of tuberose (*Polianthes tuberosa* L). *Acta Hort.* 261:313-317.
16. Paull, R. E., and N. J. Chen. 1989. Waxing and plastic wraps influence water loss from papaya fruit during storage and ripening. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(6):937- 942.

## Studies on the Handling Technology of Tuberose Cut Flower Spike (*Polianthes tuberosa* L.)

Tan-cha Lee<sup>1</sup>, Nean Lee<sup>2</sup>, Ping-lie Tsai<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor, Department of Horticulture, National Cha-yi Institute of Agriculture.

<sup>2</sup> Professors, Department of Horticulture, National Taiwan University.

### Summary

Effects of wrapping method on the vase life of tuberose cut flower spikes and pulse treatment on the probability of simulated transport by ship or by air were studied.

Tuberose cut flower spikes wrapped with EVA film significantly decreased water loss and preserved freshness. However it was not effective on prolonging the vase life.

Tuberose cut flowers picked in the afternoon, sprayed with 100 ppm BA, then pulse treated with 2 % sucrose solution for 12 hrs. Thereafter they were wrapped with EVA film, and then packed in a carton box with ethylene absorbent . The flowers had good quality and long vase life after simulated transportation by air(25°C , 2 days) or by ship (5°C , 7days).

Key words: tuberose cut flower spike, vase life, pretreatment, storage, packaging, quality