蝴蝶蘭切花低溫貯運技術之研究

黃肇家[1] 王自存[2] 陳雪姿[3]

[1,3]台灣省農業試驗所助理研究員、約僱助理

[2]國立台灣大學園藝系副教授

摘 要

蝴蝶蘭切花以15℃貯放7日至10日模擬海運後，瓶插壽命會明顯降低，適當的藥劑處理，如以STS預措2小時後以2～5%蔗糖與200ppm 8HQS 保鮮液於貯運期間保鮮，可以使瓶插壽命大為提高，與在室溫下貯放3日模擬空運之保鮮處理者或鮮採未經貯運者相近，花朵花苞均能正常開張。因此就切花品質因素而言，蝴蝶蘭切花以海運銷日是可能的。

以12.5℃貯運7日或10日後，切花瓶插時花苞之開張受到嚴重的抑制，有些花朵會有花萼綠化的現象。上述的藥劑處理仍可使切花的瓶插壽命增長，但是無法恢復花苞之開張能力，花萼綠化仍會產生，因此雖有藥劑保鮮,12.5℃仍不適合作為貯運溫度。溫度升高為15℃就不會有這些問題，因此蝴蝶蘭切花長期貯運，溫度之控制需十分注意。

包裝箱內填充加濕之襯墊材料對切花品質並無幫助，而且會使花朵產生灰霉病，其發生率甚高。於內箱覆蓋保鮮膜似有益處。包裝材料先在15℃下隔夜預冷，在本研究以少量材料試驗，效果並不明顯。有時候切花會受細菌性病害感染，使花莖自切口處黃化腐爛，縮短瓶插壽命，藥劑處理並無法改善，是一項值得注意之問題。

關鍵字：蝴蝶蘭切花、保鮮劑、包裝、貯運、溫度

縮寫字：

STS: silver thiosulfate.

8HQS: 8-hydroxyquinoline sulfate.

TS'B79-19': *Phal.* (Lucky Lady X Pinlong Cardinal)'B79-19'

TS'906'：*Phal.* Taisuco Roseherz X (Phal. Meteor X DTPS. Ta-Bei-Chaou)

前 言

蝴蝶蘭(*Phalaenopsis* spp.)是適合在本省生產之一種特殊花卉，近年在國內發展迅速，是台灣最具外銷潛力的蘭花之一[(1)]，擴展外銷有助於本項產業之發展，同時也有助於改善將來

國內生產過剩之問題，鄰近之日本有廣大的市場，爲蝴蝶蘭外銷之理想目標。

目前蝴蝶蘭切花銷日均以空運出口，由於切花包裝需佔大量空間，使運輸成本昂貴[9]，且空運有艙位不足，班機延誤，以及搬運損傷之問題，影響外銷之發展。由以往經驗得知，本省切花銷日以海運出口常可降低運費3倍[5]，因此爲解決這些問題以及因應將來大量出口之需，利用適度低溫之貨櫃海運是一值得研究開發之方法。本省距日本不遠，海運切花是本省較其他國家切花銷日佔優勢的地方，在將來國際競爭上需多開發利用。

蝴蝶蘭切花海運可行性之評估，需先瞭解運輸適溫、保鮮方法以及運輸後之切花品質變化。蝴蝶蘭切花對低溫極爲敏感，林[3]之研究顯示蝴蝶蘭花朵在12℃貯放3日後即會產生輕微寒害，黃等[6]發現10℃貯藏7日即會縮短切花瓶插壽命。黃等[7]進一步之試驗，顯示蝴蝶蘭在13℃貯放7日後花苞會受害，因此帶有花苞之蝴蝶蘭切花以15℃爲安全之貯運溫度。

本省蝴蝶蘭切花空運輸日之保鮮方法過去曾有研究，林等[4]發現蝴蝶蘭切花採收後即以STS預措2小時，再插入含糖與8HQS保鮮液之小塑膠管中於室溫下置放3日模擬運輸期間保鮮，對運輸後瓶插於水之蝴蝶蘭有良好的效果。選用STS爲預措液之原因，在於有許多種類的蘭花對乙烯很敏感[12,14]，而STS可有效的抑制乙烯的作用[23]，使用在許多其他對乙烯敏感之切花上均有效果[15]。蝴蝶蘭切花在運輸時可於切口套加小塑膠保鮮管，其保鮮液以蔗糖和8HQS爲主要成分，蔗糖可維持花朵之正常代謝[13,17]，維持切花之水分平衡[10,19]，對花苞開張也有很大的幫助[16,18,20]。而8HQS具有殺菌作用，使水中微量元素沉澱及降低pH值，有助於抑制水中微生物之茲長而減少花莖切口之微生物阻塞[19,22]。林氏[3]曾報告以STS預措後以含糖保鮮劑長期瓶插，如此處理對蝴蝶蘭切花之品質、壽命、吸水、鮮重以及呼吸作用均有影響。楊等[8]亦對蝴蝶蘭進行類似之研究，但其預措液與保鮮液之成分均未說明。本研究以類似林等[4]空運的保鮮方法處理蝴蝶蘭切花，經模擬海運的溫度與時間貯藏後，瓶插於去離子水，調查保鮮處理之效果。

在包裝方面夏威夷的萬代蘭切花裝箱時以塑膠布襯墊來增加濕度，對切花品質之維持有幫助[11]，而一般切花於裝箱後以預冷去除田間熱，對長途貯運之切花極爲重要[21]。因此本研究亦試驗包裝材料加濕以及預冷對蝴蝶蘭切花以15℃模擬海運保鮮之效果。

材料與方法

一、植物材料

本研究所有使用之材料主要取自台糖公司烏樹林精緻農業中心，其中TS'B79-19'爲白花紅心，係由組織培養繁殖而來。*Phal.* Joseph Hampton 'Diane'爲大白花，由播種繁殖而來。切花之採收成熟度爲每枝花莖上含有5～6花及3～4苞，此採收成熟度較商品之標準爲低，主要目的爲瞭解低溫對花苞之影響。TS'906'爲大紅花，取自台糖公司大林分場。

二、藥劑處理

TS'B79-19' 蝴蝶蘭切花採收後，立即以STS預措2～3小時後，於切花切口套上含有保鮮

液(200ppm 8HQS及2～5%蔗糖)之保鮮管,以現行商業包裝法裝箱後置於12.5或15℃7日或10日(模擬海運)或於室溫(25～29 ℃)下置放3日(模擬空運)。部分藥劑處理使用之溶液簡列說明如下表

處理代號	採後預措	貯放期間	瓶插
(H_2O/H_2O)	H_2O	H_2O	H_2O
(STS/Suc5)	STS[z]	Suc5+8HQS[y]	H_2O
(STS/Suc2)	STS	Suc2+8HQS	H_2O
(TS1/TS2)[x]	TS1	TS2	H_2O

[z] STS 之成分為$AgNO_3$：$Na_2S_2O_3$=0.5：2mM。

[y] Suc5+8HQS代表5% sucrose +200ppm 8HQS, Suc2則代表2% sucrose。

[x] TS1代表台糖公司使用之糖預1號預措液，TS2代表糖保1號保鮮液。

三、切花之瓶插與壽命之調查

蝴蝶蘭切花單支瓶插於去離子水中，瓶插室溫度控制於20±1℃，相對濕度為55～85%之間，隨季節而異，每日光照12小時，光源來自花朵上方1.2m處40瓦特日光燈之照射，花朵處之光照強度約為500～600Lux。

切花瓶插壽命之評定方法如下：首先將花枝上之各朵花朵與花苞給予評分，花苞由小到大為1～4分（花苞橫徑在0.5cm以下為1分，0.5～1.0cm為2分，1.0～1.5cm為3分，1.5cm以上為4分)，花苞開裂時為5分，半開為7分，全開為10分。花朵老化時，花朵略謝(品質尚可)為7分，半謝(明顯老化)為5分，全謝為0分。各朵花朵或花苞之評分為原來鮮採分數之一半或以下時稱為凋謝。於一枝切花上之花朵與花苞總數中有一半以上達到凋謝時之日數為該枝切花之瓶插壽命。

四、包裝材料加濕及預冷對蝴蝶蘭切花模擬海運之保鮮效果

Phal. Joseph Hampton 'Diane'蝴蝶蘭切花採收後經STS(0.5mM)預措2 小時後，切口套上保鮮管(含2%Sucrose，200ppm 8HQS，25ppm $AgNO_3$) 再裝箱，加濕包裝是以潮濕之紙絲來襯墊切花，紙絲寬5㎜，在放入前先以原重80%之水噴濕，對照組為壓克力棉襯墊。預冷處理為紙箱與包裝材料先放在15℃下放隔夜冷卻。

結　　果

一、藥劑處理及模擬海運對蝴蝶蘭切花品質之影響

(一)對切花瓶插壽命之影響

TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬空運3日或模擬海運7日後整枝切花瓶插壽命由20日降為16日(空運)或13日(海運)，藥劑保鮮處理可使瓶插壽命各提高5日左右，和未經貯運者相似(表

1)。模擬海運有藥劑保鮮處理以12.5℃貯運者比15℃貯運者好一些，二者和空運之保鮮處理者或未經貯運者沒有顯著的差異。

表1. 藥劑處理對TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬空運(室溫3日)或模擬海運(12.5℃或15℃，7-10日)後瓶插壽命之影響

Table 1. Effect of chemical treatments on the vase life of TS'B79-19' *Phalaenopsis* cut flower after simulated air transportation (RT 3 days) or surface transportation (12.5℃ or 15℃ 7-10 days)

貯放溫度 Storage temp. (℃)	貯放時間(日) Storage duration (day)	瓶插壽命(日) Vase life (day) 藥劑處理(Chemical treatment)		
		H_2O/H_2O	STS/Suc5[z]	STS/Suc 2
RT[y]	3	15.7±5.9[x]	20.6±5.6	
12.5	7	13.4±2.7	19.7±6.7	21.0±7.7
15	7	12.0±3.5	16.3±5.2	
12.5	10		21.4±6.5	
15	10		16.6±8.2	

[z] STS/Suc5代表切花採收後以0.5mM STS預措2小時後，插於含有5%蔗糖與200ppm 8HQS保鮮液之小塑膠管中，裝箱模擬運輸後換插去離子水瓶插，Suc2代表蔗糖使用濃度為2%。

[y] RT代表室溫25-29℃。

[x] 每個數據為8枝切花之平均值±標準偏差。未經貯放之對照組瓶插壽命為19.9±8.7日。

另外以Phal. Joseph Hampton 'Diane'蝴蝶蘭切花進行類似的保鮮處理及模擬海運後，開箱之品質甚佳，切花插水之瓶插壽命有37日左右，和藥劑模擬空運者相同(圖1，圖3)。以紅花TS'906'蝴蝶蘭切花為材料，瓶插到35日仍有很好的品質(圖4)。

(二)對花朵、花苞之壽命與花苞開張能力之影響

蝴蝶蘭切花經模擬海運後，切花瓶插時個別花朵與花苞壽命均會降低(表2)，其中花朵受影響較少，小花苞(位置8、9、10)受影響最大。

STS預措配合模擬海運期間蔗糖溶液保鮮處理，基本上能夠延長花朵與花苞之壽命，但是保鮮效果受到貯運溫度影響甚多，在15℃中模擬海運貯運7日，花朵與花苞之瓶插表現均較插水者為佳，藥劑處理可使花朵之壽命增加2～3日，一部分花苞之壽命增加10日左右。在12.5℃中模擬海運貯運7日或10日，在藥劑處理組花朵之瓶插表現較對照組(H_2O／H_2O)為佳，但花苞之瓶插表現則與對照組相似(表2)。

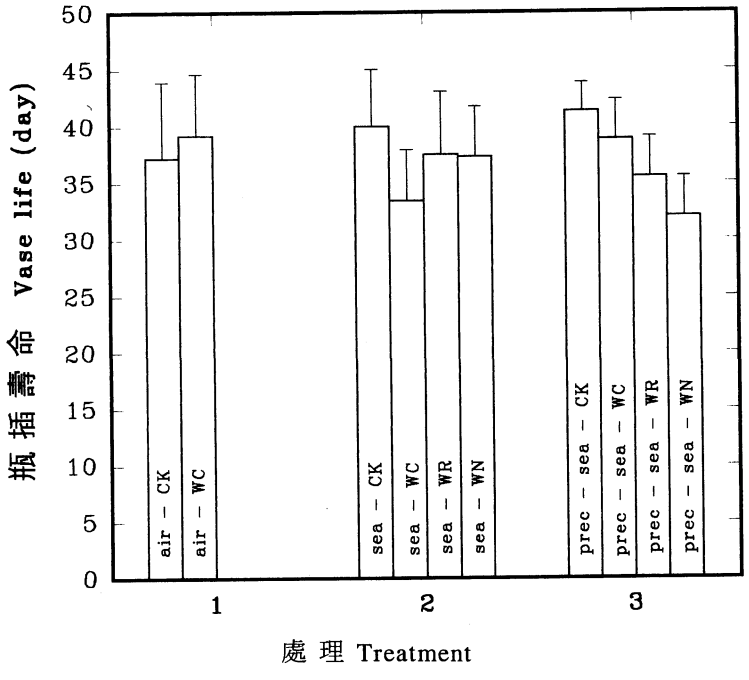


圖 1. 包裝與預冷對 *Phal.* Joseph Hampton 'Diane'蝴蝶蘭切花經模擬空運(RT 3日)或模擬海運(15℃ 7日)後瓶插壽命之影響.

RT爲室溫24-27℃

處理方法：air - 空運 CK - 壓克力棉包裝 WR - 濕宣紙包裝

sea - 海運 WC - 濕棉紙包裝 WN - 濕白報紙包裝

prec- 預冷

每個處理爲10支切花之平均值，直線代表標準偏差。

Fig 1. Effect of packaging and precooling on vase life of *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' cut flower after simulated air transportation (RT 3 days) or surface transportation (15℃，7 days).

air-air freight CK - packed with artificial cotton

sea-ocean freight WC - packed with wetted cotton paper

prec-precooling WR - packed with wetted rice paper

WN - packed with wetted newspaper

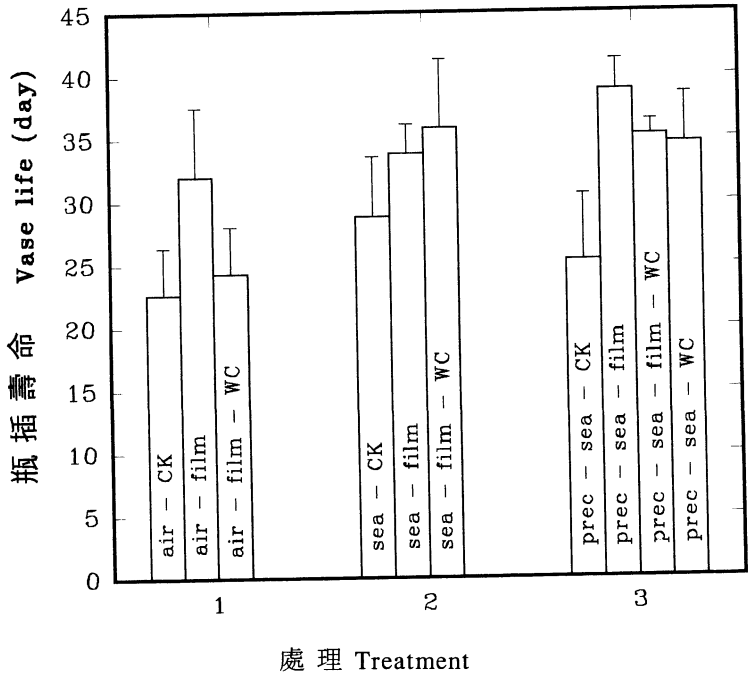


圖 2. 包裝與預冷對晚採 *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' 蝴蝶蘭切花經模擬空運(RT 3日)或模擬海運(15℃ 7日)後瓶插壽命之影響.

RT爲室溫25-28℃

處理方法: air - 空運　　CK - 壓克力棉包裝

sea - 海運　　WC - 濕棉紙包裝

prec- 預冷　　film-壓克力棉包裝外加保鮮膜

每項處理爲10支切花之平均值，垂直線代表標準偏差。

Fig 2. Effect of packaging and precooling on vase life of *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' cut flower after simulated air transportation (RT 3 days) or surface transportation (15℃ 7 days).

RT represents room temperature of 25-28℃

air-air freight　　CK-packed with artificial cotton

sea-ocean freight　　WC-packed with wetted cotton paper

prec-precooling　　film-packed with artificial cotton and film



圖 3. *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' 蝴蝶蘭切花經0.5mM STS預措後，插於小塑膠管內有2％蔗糖，200ppm 8HQS與25ppm $AgNO_3$之保鮮液，經裝箱模擬空運(25~28℃3日)或模擬海運(15℃7日)後，取出插水12日後均仍有很好的品質.

Fig 3. The quality of *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' cut flower kept in water 12 days after simulated transportation (25~28℃ 3 days, or 15℃ 7days). These flowers had been treated with STS for 2 hours after harvest and kept in preservative (2％ sucrose, 200ppm 8HQS and 25ppm $AgNO_3$) during simulated transportation.



圖 4. TS'906' 蝴蝶蘭切花以藥劑保鮮處理(處理方法同於圖3)，經裝箱模擬海運(15℃10日)後，取出插水中35日後均仍有觀賞價值.

Fig 4. The quality of TS '906' *Phalaenopsis* cut flowers kept in water 35 days after simulated transportation at 15℃ for 10 days. The chemical treatment of these flowers is similar to that in figure 3.

模擬運輸與保鮮處理對各花苞之開張能力亦有影響，基本上模擬空運對花苞之開張力沒有影響，但是12.5℃模擬海運則會嚴重抑制花苞之開張情形(表3)。以STS加蔗糖保鮮處理，可以改善花苞之開張能力，但是並不能完全恢復，海運溫度升高爲15℃則花苞之開張能力顯著的提高到和空運者相近，藥劑處理更使花苞開張能力完全的恢復，表示低溫對花苞開張之抑制力很强，藥劑處理在適當之溫度才能顯現效果。

表2. 藥劑處理對TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬空運(室溫3日)或模擬海運(12.5℃或15℃，7-10日)後切花瓶插時花朵與花苞壽命之影響

Table 2. Effect of chemical treatments on the life spans of TS'B79-19' *Phalaenopsis* floret and bud after simulated air transportation (RT 3 days) or surface transportation (12.5 ℃ or 15℃ 7-10 days)

花朵	壽　命(日) Life span (day)									
位置	對照組[z]	RT 3日		12.5℃7日			15℃7日		12.5℃10日	15℃10日
floret	control[z]	(3 days)		(7 days)			(7 days)		(10days)	(10days)
position	H_2O/ H_2O	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	STS/ Suc2	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	STS/ Suc5	STS/ Suc5
1	10.9± 6.1	7.7± 1.3	10.4±2.3	9.3± 2.5	16.3±10.1	16.0± 4.9	7.0± 1.4	10.7±2.4	16.7± 7.6	8.9±0.8
2	13.7±11.4	9.1± 5.7	12.4±4.8	10.6± 3.2	18.7±10.1	15.9± 5.5	8.1± 6.6	10.0±2.1	22.4± 8.0	10.9±3.8
3	9.1± 6.1	13.4± 7.0	9.1±0.3	15.3± 6.9	31.6± 7.6	22.0±10.7	10.1± 4.3	13.3±5.7	26.9± 4.8	9.0±1.2
4	14.7± 9.7	12.4± 8.8	12.0±4.8	17.1± 8.6	23.1± 9.4	22.0±11.3	9.0± 2.1	13.6±5.5	28.9± 4.7	9.1±0.8
5	18.0± 8.8	19.9±11.1	17.4±7.3	28.0± 8.1	32.3± 6.6	26.0± 9.0	19.7± 8.1	17.0±7.3	30.7± 2.8	16.4±8.3
6	29.9± 7.6	29.7± 6.3	26.0±7.1	31.4± 5.6	29.4± 8.1	33.6± 3.5	21.7± 8.7	21.3±7.4	32.0± 0.0	27.6±4.6
7	38.3± 4.0	31.6± 6.6	35.6±3.6	29.9±11.8	29.6±11.7	29.0±11.5	31.3± 3.8	35.0±0.0	24.0±12.7	31.7±0.7
8	36.6± 4.5	35.0± 3.5	35.1±3.4	6.3±10.9	6.9±11.5	16.4±16.1	22.6±13.3	31.3±7.5	4.0± 1.5	31.4±0.7
9	32.1±13.1	22.0±11.6	35.6±3.2	6.7±10.7	12.7±13.7	22.6±14.5	24.1±12.1	35.0±0.0	7.7± 9.2	31.9±0.3
10	35.0± 8.7	32.9± 7.5	39.0±0.0	12.6±11.8	12.0± 1.4	17.8±10.0	21.0±10.9	35.0±0.0	13.0± 9.0	32.0±0.0

註：1.試驗方法請參考表1。

2.花朵位置1至5原爲花朵，6至10原爲花苞。

[z] 對照組代表未經貯放之切花。

表3. 藥劑處理對 TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬空運(RT 3日)或模擬海運(12.5℃或15℃,7-10日)後切花瓶插時花苞開張力之影響

Table 3. Effect of chemical treatments on bud opening of TS'B79-19' *Phalaenopsis* flower bud after simulated air tansportation (RT 3 days) or surface transportation (12.5℃ or 15℃, 7-10 days)

花朵位置 floret position	花苞開張度 Increase in bud scores[z]									
	對照組 control	RT 3日 (3 days)		12.5℃ 7日 (7 days)			15℃ 7日 (7 days)		12.5℃ 10日 (10days)	15℃ 10日 (10days)
	H_2O/ H_2O	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	STS/ Suc2	H_2O/ H_2O	STS/ Suc5	STS/ Suc5	STS/ Suc5
6	3.0±0.0	2.5±1.5	2.3±0.5	2.0±1.2	1.7± 0.9	2.2±1.2	2.3±0.9	2.3±0.9	1.6±0.8	3.0±0.0
7	5.1±1.1	5.1±1.4	5.4±1.0	4.3±2.1	4.3± 2.1	4.6±2.1	5.4±1.0	5.1±1.0	3.6±2.4	5.1±1.0
8	6.1±0.3	6.1±0.3	6.1±0.3	1.0±2.4	0.9± 2.1	3.0±3.5	4.4±2.8	6.3±0.5	0.0±0.0	6.1±0.3
9	5.1±2.6	4.1±3.3	7.0±0.5	1.1±2.8	2.3± 3.3	4.6±3.7	5.1±2.9	7.3±0.5	0.6±0.7	6.7±0.7
10	6.5±2.5	6.6±2.3	7.6±0.8	1.8±3.1	1.2± 0.4	3.0±3.5	3.4±3.2	8.3±0.5	1.8±2.9	8.0±0.0

註：試驗方法請參考表1、表2。

[z] 花苞開張量指花苞開張度之增加值，花苞開張度之計分方式如下：花苞由小而大為1～4分，花苞初張開為5分，花朵半開為7分，花朵全開為10分，表中之數字代表該花苞自開始瓶插起至第40日止，花苞開張度之增加值。

(三)花朵異常症狀

以12.5℃模擬海運貯運7日或10日，除了造成花苞早謝，無法開張外，各花朵在瓶插14日後均出現花萼綠化的現象(圖5)，各種藥劑處理並不能抑制此一現象之發生。



圖 5. TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬海運(12.5℃ 10日)後，於瓶插後期產生花萼綠化之情形(瓶插第18日拍攝).

Fig 5. The sepel greening of TS 'B79-19' *Phalaenopsis* cut flower 18 days after simulated transportaion at 12.5 ℃ for 10 days.

二、不同藥劑處理之效果

以台糖公司研發之藥劑進行比較，對於模擬空運之蝴蝶蘭切花，STS/Suc與台糖保鮮劑均能使切花有17日之瓶插壽命(表4)。模擬海運後，未使用藥劑之對照組切花瓶插壽命降爲9日，STS/Suc能使切花瓶插壽命提高到14日，而台糖保鮮劑則沒有顯著的幫助(表4)。

表4. 不同藥劑處理對TS'B79-19'蝴蝶蘭切花經模擬空運或模擬海運後瓶插壽命之影響

Table 4. Effect of different chemical treatments on the vase life of TS'B79-19' Phalaenopsis cut flower after simulated air transportation or surface transportation

貯放溫度 Storage temp. (℃)	貯放時間(日) Storage duration (day)	瓶插壽命(日) Vase life (days) 藥劑處理 (Chemical treatment)		
		H_2O/H_2O	STS/Suc5	TS1/TS2[z]
RT[y]	3	14.9±3.6	17.9±2.0	17.6±2.2
15	7	8.9±3.6	14.4±4.6	8.3±4.4

註：試驗方法請參考表1，但Suc5代表5%sucrose+200ppm 8HQS+25ppm $AgNO_3$

[z] TS1、TS2各代表臺糖公司糖預1號及糖保1號。

[y] RT代表室溫24-27℃。

[x] 未經貯運之切花瓶插壽命爲17.5±3.2日。

三、包裝材料加濕及預冷對模擬海運切花品質之影響

(一)壓克力棉包裝

包裝箱內填加壓克力棉襯墊是目前蝴蝶蘭切花外銷使用最普遍之包裝方式，*phal.* Joseph Hompton 'Diane'蝴蝶蘭切花以前述藥劑保鮮再以此方式包裝，經模擬海運後之切花瓶插壽命和模擬空運貯運者均有37～40日左右（圖1)。這些切花壽命會如此長，主要原因在於瓶插時小花苞均能開張，這種由花苞開出來之花朵壽命均很長，此可能和品種及保鮮劑處理有關。同一批花慢12日採收後重覆相似的試驗，經模擬海運或空運後，切花之瓶插壽命均有23～27日(圖2)，比第一次試驗少了10日以上，主要原因除了採收較慢，採收成熟度偏高之外，這批切花瓶插時有許多切花之切口產生黃化、腐爛之問題(圖6)，經農業藥物毒物試驗所楊秀珠博士鑑定爲細菌性*Erwinia chrysanthemi*侵害所致，黃化部位可從切口往上延伸到花莖10～15公分處，使花朵未謝即脫落，減低切花壽命，而且發生率很高(表5)。本試驗使用之保鮮液含有硝酸銀25ppm，硝酸銀是很好的細菌性殺菌劑(Halevy 和 Mayak 1981)，在本試驗仍不能有效的抑制此病菌之發生與作用。表4進行之試驗亦有不少切花發生相同的病害，顯示此問題值得注意。



圖 6. *Phal.* Joseph Hampton 'Diane'蝴蝶蘭切花經模擬海運(15℃ 10日) 後，於瓶插後期部分切花花莖受 *Erwinia chrysanthemi* 病菌侵害，發生腐爛及落花(瓶插第18日拍攝).

Fig 6. The quality of *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' cut flower infected by *Erwinia Chrysanthemi* disease. The flowers had been kept in water for 18 days after 10 days simulated transportation at 15℃.

(二)包裝材料加濕

包裝箱內填加各種加濕的紙絲爲襯墊材料對模擬海運或空運的切花瓶插壽命沒有幫助（圖1, 圖2)，主要原因在於花朵產生灰霉病，其發生率很高，於未預冷處理的三種加濕包裝處理：填充濕棉紙、濕報紙、濕宣紙之灰霉病發生率(%枝/枝)各爲20%、100%、60%。有預冷處理的部分，三種加濕處理之發生率各爲20%、80%、70%。

由於兩次試驗均有很高的灰霉病發生率，表示本省蝴蝶蘭花朵有很多在採收前即附有病原菌，只是在一般濕度不很高的情況下沒有表現出來。

(三)保鮮膜包裝

以標準包裝(使用壓克力棉)再加保鮮膜包裝會使切花瓶插壽命提高約7～10日(圖2)，尤其配合預冷效果更好。由於本包裝處理之切花，瓶插時切口之黃化率剛好均很低(表5)，是否這種包裝有助於壽命增長，或是剛好因爲切口黃化少，使其瓶插壽命比別的處理相對的較高並未清楚，因此須進一步試驗。

表 5. *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' 蝴蝶蘭切花經模擬空運或模擬海運後瓶插後期花莖基部發生黃化腐爛的百分率

Table 5. The occurance of stem base yellowing of *Phal.* Joseph Hampton 'Diane' cut flower after simulated air transportation (RT 3 days) or surface transportation (15℃ 8 days)

貯放溫度 Storage temp.(℃)	貯放時間(日) Storage duration(day)	包裝方式 Packaging method	黃化百分率(%枝/枝) Yellowing percentage (% stem/stem)
RT	3	CK	100
		CK+film	44
		WCP+film	100
15	8	CK	64
		CK+film	22
		WCP+film	56
15	8	PC CK	89
		PC CK+film	11
		PC WCP+film	11
		PC WCP	11

註：試驗方法請參考圖1。

(四)包裝材料預冷

包裝材料預冷並沒有提高切花貯運後之瓶插壽命(圖1、圖2)。Dai 和 Paull曾報導石斛蘭切花採收後整枝浸入水中 5 分鐘可以有效的去除田間熱，但是對模擬空運22℃ 2 日運輸後之瓶插品質沒有幫助(1991)。本試驗將包裝材料事先降溫至15℃，對模擬海運15℃貯放 8 日之蝴蝶蘭切花也沒有好處。不過在本試驗使用之蝴蝶蘭箱數不多，模擬海運時各種處理一起放入15℃大冷藏庫，降溫很快，沒有預冷的包裝也會很快降溫，因此有沒有預冷差異可能不大，但是如果眞正海運大量出口，一次裝滿一貨櫃切花時，如果沒有預冷，包裝箱溫度要降到15℃可能需很長的時間，預冷是否需要仍待探討。

討　　論

蝴蝶蘭切花裝箱後以15℃貯放7日模擬海運輸日後，瓶插壽命會大爲縮短，若採收後以STS預措2小時後於貯運間以含糖及8HQS之保鮮液保鮮，可使瓶插壽命提高到2星期以上(表1,表4)，有些品種如*Phal.* Joseph Hampton 'Diane'瓶插壽命甚至可長達30日，因此就切花品質

因素而言，蝴蝶蘭切花以15℃適溫運輸配合適當之藥劑處理以海運銷日是可能的。

蝴蝶蘭花苞對溫度很敏感，貯放溫度由15℃降爲12.5℃時，即使有藥劑處理，花苞之壽命亦大爲降低(表2)，而沒有凋謝的花苞也不會再開張(表3)，顯示15℃是花苞能忍受之臨界低溫，再有輕微的降溫，對花苞即有很大的影響。這也說明帶有花苞之蝴蝶蘭切花在長期貯運時，溫度控制需甚爲注意。此外有些品種如TS'B79-19'經12.5℃貯運後，已開張花朵會產生花萼綠化的現象，因此12.5℃不是適合的貯運溫度。

蝴蝶蘭切花長期貯運除了藥劑、溫度之外，光照可能會有影響，黃等[7]曾以同品種之蝴蝶蘭切花以類似的藥劑處理，在光照下於20℃貯放7日後插水仍有很長的壽命，其效果比本研究更佳，可能之原因在於該試驗之切花是在光照下直立貯放，而本研究之切花是在裝箱黑暗下貯運，二者有所不同。另外黃等[7]之報告顯示蝴蝶蘭切花在光照下於20℃貯放7日花苞並無傷害，林[2]之研究顯示蝴蝶蘭在黑暗下花苞易夭折，本研究切花在裝箱黑暗下於15℃貯放7日後，花苞壽命明顯的降低(表2)，說明了黑暗對於切花壽命有不利的影響。STS預措配合蔗糖保鮮處理似乎可克服此不利的作用，可使花苞壽命提高到正常之程度(表2)，且使開張能力完全恢復(表3)。由於藥劑處理同時也使花朵壽命增長，因此藥劑處理對切花瓶插壽命會有良好的結果。

蝴蝶蘭切花海運銷日，除了本研究上述溫度及藥劑處理因素之外，尙要注意下列幾項因素：1.採收成熟度不能太低。2.品種要慎選，本研究採用之幾個品種皆是台糖公司選育適合作爲切花之品種，其他品種是否有一樣好的效果需事先測試。3.花莖切口黃化病腐之問題，此病害源自田間，瓶插後發生迅速，發生率高，貯運間之保鮮液加硝酸銀仍無法抑制。4.包裝箱內襯墊材料加濕會使花朵灰黴病發生。5.包裝材料預冷在本試驗效果不明顯，但實際作業上可能仍有需要。

誌　　謝

本研究承行政院農業委員會83科技-2.2-糧-32，84科技-2.2-糧-53 計畫經費補助，特此致謝。

參考文獻

1. 李 哖. 1988. 蝴蝶蘭之生長與開花生理，蘭花生產改進研討會專集. 台東區農業改良場彙編. p.21-32.
2. 林育如. 1994. 光、溫度與生長調節劑對蝴蝶蘭生長開花之影響。國立台灣大學園藝研究所碩士論文。
3. 林雨森. 1988. 蝴蝶蘭切花採收後生理與老化。國立台灣大學園藝研究所 碩士論文 110pp.
4. 林學正、黃肇家、陳 村. 1987. 外銷蝴蝶蘭切花保鮮包裝之初步研究。啓農雜誌41:19-23.
5. 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。桃園區農業改良場編印 p.204-212.

6. 黃肇家、林學正、王怡玎. 1988. 改善蝴蝶蘭切花採收後品質之研究。蘭花生產改進研討會專集。台東區農業改良場彙編. p33-40.

7. 黃肇家、陳雪姿、王自存. 1995. 貯藏溫度與藥劑處理對蝴蝶蘭切花品質之影響。中華農業研究44(4)：440-456.

8. 楊 孌、何逢偉、陳文輝. 1992. 蝴蝶蘭切花採後處理保鮮與包裝。花卉栽培技術與產業規劃研討會專集。桃園區農業改良場彙編. p.181-186.

9. 賴本智. 1988. 蝴蝶蘭的經濟栽培與產銷展望。蘭花生產改進研討會專集。台東區農業改良場彙編. p.112-121.

10.Acock, B. and R. Nichols. 1979. Effects of sucrose on water relations of cut, senescing, carnations -flowers. Ann. Bot. 44:221-230.

11.Akamine, E. K. 1976. Postharvest handling of tropical ornamental cut crops in Hawaii. HortScience Vol.ll(2):125-127.

12.Burg, S. P., and M. J. Dijkman. 1967. Ethylene and auxin participation in pollen induced fading of vanda orchid blosssoms. Plant Physiol. 42:1648-1650.

13.Buxton, J. W., and L. P. Stoltz. 1977. Glucose metabolism in petals of senescing roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2):188-191.

14.Goh, C. J., A. H. Halevy, R. Egel and A. M. Kofranek. 1985. Ethylene evolution and sensitivity in cut orchid flowers. Scientia Horticulturae. 26:57-67.

15.Halevy, A. H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers -part 2. Hort. Rev.3:59-143.

16.Hardenburg, R. E., H. C. Vaught, and G. A. Brown. 1970. Development and vase life of bud-cut Colorado and California carnations in preservative solutiion following air shipment to Maryland. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95:18-22.

17.Kaltaler, R. E. L., and P. L. Steponkus. 1976. Factors affecting respiration in cut roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101(4):352-354.

18.Kofranek, A. M. and A. H. Halevy. 1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:578-584.

19.Marousky, F. J. 1971. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:38-41.

20.Marousky, F. J. 1972. Water relations, effects of floral preservatives on bud opening, and keeping quality of cut flowers. HortScience 7(2):114-116.

21.Rij, R. E., J. F. Thompson and D. S. Farnham. 1979. Handling, precooling, and temperature management of cut flower crops for truck transportation. USDA Science and Education Administration Advances in Agricultural Technology leaflet 21058. 26pp.

22.Rogers, M. N. 1973. An historical and critical review of postharvest physiology research on cut

flowers. HortScience Vol. 8(3):189-194.

23.Veen, H., and S. C. Geijn. 1978. Mobility and ionic form of silver as related to longevity of cut carnations. Planta 140:93- 96.

Studies on the Postharvest Handling of *Phalaenopsis* Cut Flowers for Low Temperature Transportation.

Chao-Chia Huang[1], Tsu-Tsuen Wang[2], Hsuen-Hzu Chen[3]

[1,3]Assistant Horticulturist and Project Assistant, Taiwan Agricultural Research Institute

[2] Associate Professor, Department of Horticulture, National Taiwan University

Summary

The vase life of *Phalaenopsis* cut flower was reduced significantly after simulated surface transportation at 15℃ for 7 to 10 days. Chemical treatment such as STS pulsing after harvest and using preservative (2 to 5% sucrose and 200ppm 8HQS) during transportation could increase the vase life up to those of flowers just harvested or after simulated air transportation (25-29℃, 3 days).

If the flowers were treated at lower temperature of 12.5℃, the flower bud development will be severely retarded, the sepel of opened floret will become green. Chemical treatment mentioned above could not overcome these defects. It seemed that *Phalaenopsis* cut flower with buds should be kept at 15℃ or higher for long term transportation.

Moistening packing material inside the flower box resulted in botrytis infection on flower. Wrapping the inner box with polyethylene film could increase the vase life slightly. Precooling the packing material had no effect in this small scale trial.

Key words: *phalaenopsis* cut flower, preservative, packaging, transportation, temperature.