

採收成熟度及貯運技術對洋桔梗貯運後瓶插壽命之影響¹

王裕權²、吳慶杉³、林棟樑、張元聰、陳燿煌、王仕賢²、黃光亮、沈再木⁴

摘 要

王裕權、吳慶杉、林棟樑、張元聰、陳燿煌、王仕賢、黃光亮、沈再木。2005。採收成熟度及貯運技術對洋桔梗貯運後瓶插壽命之影響。臺南區農業改良場研究彙報 46：33-44。

以洋桔梗切花品種，經 1-MCP+6% 蔗糖處理後，探討不同採收成熟度及貯運條件對瓶插壽命之影響，以提供花農參考。採收成熟度以花朵開放 2 朵最佳，經 5℃ 7 天模擬運輸後瓶插壽命達 11.9 天。不同貯運條件處理中；若以 11℃ 7 天模擬運輸，且運輸期間以含水及離水不同包裝，運輸後瓶插壽命分別為 9.3 及 8.7 天，建議含水運輸較佳。若以 2℃ 7 天模擬運輸，則含水與離水處理間瓶插壽命無明顯差異，因此建議在 2℃ 下運輸可以使用離水包裝。

關鍵詞：洋桔梗、採收成熟度、瓶插壽命

接受日期：2005 年 9 月 29 日

前 言

洋桔梗，學名：*Eustoma grandiflora* (Raf.) Shnn. (舊學名：*Lisianthus russellianum* Hook.)。別名麗鉢花、土耳其桔梗、德州藍鈴。英名：Texas Blue Bell 或 Prairie Gentian。日名：トルユギキョウ。其屬名 *Eustoma*，由希臘文 eu 和 stoma 組成，意味有美麗的花冠喉部。莖直立性，株高通常在 50-80 公分。花朵排列呈圓錐花序，花瓣 5-6 枚，長橢圓形至倒卵形，瓣緣頂端稍波狀向外反捲，基本花色有紫、白及粉紅。洋桔梗屬龍膽科宿根草花，原產美國中南部內布拉斯加至德州一帶，一般多利用為一、二年生草花栽培。日本在 1935 年引進洋桔梗，並開始少量栽培。於 1968 年自日本引進台灣，1976 年在埔里試種成功，由於洋桔梗花型和花色豐富多樣，其所代表的花語為美麗的、柔順的、不變的愛，近年來漸受消費者喜愛，加上洋桔梗具有重瓣的花朵，於綻放時與玫瑰花滿相像，配合西洋星座之幸運花、守護花更將洋桔梗商品化，漸漸在國內花藝世界綻放出光芒，為台灣大宗切花之一，產區分佈於彰化縣田尾、溪州、永靖、北斗，雲林縣虎尾、北港，嘉義縣新港、東石、嘉義市，台南縣麻豆、佳里、將軍等地。2004 年栽培面積達 89.5 公頃，其交易把數為 2,204,222 把，交易金額達 163,067,496

1 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第315號。

2 臺南區農業改良場助理研究員、副研究員、助理研究員、副研究員、研究員兼作物改良課課長。台南市林森路一段350號。

3 嘉義市農會推廣課課長。

4 嘉義大學園藝系教授。

元，每把平均價格約 74 元，為臺灣切花市場的重要指標之一。

早年由於種植面積不大，加上採後處理及保鮮處理技術欠缺，使國人認為洋桔梗雖然花型、花色非常優美，卻是瓶差壽命很短的花，導致消費者使用洋桔梗有所疑慮。近年來由於生產技術提昇，加上使用立式容器解決部分離水時間過長所造成瓶插壽命不佳的問題，洋桔梗逐漸成為國人心中的高級花卉之一。

由於洋桔梗是由日本引進台灣栽培加上在日本市場是高級花卉，以往就有貿易公司於每年 11 月至隔年 3 月份期間，國內生產品質較佳時期，同時日本市場因生產成本較高且缺貨時，辦理外銷業務，但由於生產品質不穩定、檢疫問題及國內市場價格好，加上供應量不足、空運費高，造成洋桔梗無法在日本市場拓展，近一兩年由於栽培面積逐年增加，開始造成國內拍賣市場價格壓力，積極拓展外銷是目前產官學界共同努力的目標，93 年底至 94 年初外銷日本約 160 萬枝，雖已小有所成，但尚有很大成長空間，往後之成敗，栽培技術的提升雖然重要，但切花採後處理、保鮮劑處理及貯運技術的改進實佔有關鍵性之地位。

本試驗最主要之目的在探討 I、採收成熟度對海運貯運後切花品質之影響 II、探討與其他花卉併櫃運輸(文心蘭，菊花)^(4,5,6)之可行性及最佳包裝方式，以供農民參考。

材料及方法

一、採收成熟度及保鮮劑處理對切花品質之影響

1. 試驗材料：採用羅莎綠（重瓣、中早生），採自嘉義新港花卉產銷班。
2. 試驗方法：
 - (1) 切花成熟度：以花朵開放數 1、2、3 朵等三級。
 - (2) 切花保鮮劑處理項目：採後立即運至實驗室進行以下保鮮劑預措處理 a. 1-MCP+6% 蔗糖、b. 6% 蔗糖、c. CK（清水）等 3 項。
3. 處理方法：洋桔梗田間採收後，整理後於 20°C 進行預措 12 小時。自預措液中取出後清洗花莖，切花以每 10 枝為一把插入吸飽 20 ppm 次氯酸鈉 (NaOCl) 的海棉中，置於立式容器後以 5°C 模擬儲運 7 天，再於 25°C 下進行瓶插壽命調查。
4. 調查項目：
 - (1) 瓶插壽命：所調查萎凋花朵除以總花朵數超過 50%，視為瓶插壽命結束。
 - (2) 花苞開放率：以花苞開放數除以著色總花苞數表示，分別在第 1、4、7 天調查。
5. 試驗設計：品種與保鮮處理完全組合複因子試驗，以 CRD 設計重複 3 次進行，每重複調查 3 枝花朵。

二、不同貯運溫度對切花品質之影響

1. 試驗材料：採用羅莎綠（重瓣、中早生）、羅莎黃（重瓣、中早生）。
2. 試驗方法：採後立即運至實驗室進行以下保鮮劑預措處理以 1-MCP+6% 蔗糖。
3. 處理方法：洋桔梗田間採收後，整理後於 20°C 進行預措 12 小時。自預措液中取出後清洗花莖，切花以每 10 枝為一把插入吸飽 20 ppm 次氯酸鈉 (NaOCl) 的海棉中，置於立式容器後分別以 2°C 及 5°C 模擬儲運 7 天，再於 25°C 下進行瓶插壽命調查。
4. 調查項目：
 - (1) 瓶插壽命：所調查萎凋花朵除以總花朵數超過 50%，視為瓶插壽命結束。
 - (2) 花苞開放率：以花苞開放數除以著色總花苞數表示，分別在第 1、4、7 天調查。

5. 試驗設計：品種與保鮮處理完全組合複因子試驗，以 CRD 設計重複 3 次進行，每重複調查 3 枝花朵。

三、採收成熟度、貯運溫度及保鮮處理對切花品質之影響

1. 試驗材料：採用羅莎綠（重瓣、中早生），採自嘉義新港花卉產銷班。

2. 試驗方法：

(1) 切花成熟度：以花朵開放數 1、2 朵等二級。

(2) 切花保鮮劑處理項目：採後立即運至實驗室進行以下保鮮劑預措處理 a. 1-MCP+6% 蔗糖、b. 6% 蔗糖、c. CK（清水）等 3 項。

3. 處理方法：洋桔梗田間採收後，整理後於 20℃ 進行預措 12 小時。自預措液中取出後清洗花莖，切花以每 10 枝為一把插入吸飽 20 ppm 次氯酸鈉（NaOCl）的海棉中，置於立式容器後分別以 2℃ 及 11℃ 模擬儲運 7 天，再於 25℃ 下進行瓶插壽命調查。

4. 調查項目：

(1) 瓶插壽命：所調查萎凋花朵除以總花朵數超過 50%，視為瓶插壽命結束。

(2) 花苞開放率：以花苞開放數除以著色總花苞數表示，分別在第 1、4、7 天調查。

5. 試驗設計：品種與保鮮處理完全組合複因子試驗，以 CRD 設計重複 3 次進行，每重複調查 3 枝花朵。

四、保鮮預措及離水貯運溫度對不同品種切花品質之影響

1. 試驗材料：採用羅莎綠（重瓣、中早生）、羅莎粉（重瓣、中早生）。

2. 試驗方法：採後立即運至實驗室進行以下保鮮劑預措處理 a. 1-MCP+6% 蔗糖、b. 6% 蔗糖、c. CK（清水）等 3 項。

3. 處理方法：洋桔梗田間採收後，整理後於 20℃ 進行預措 12 小時。自預措液中取出後清洗花莖，切花以每 10 枝為一把，直接置於立式容器後（不加水），分別以 2℃ 及 11℃ 模擬儲運 7 天，再於 25℃ 下進行瓶插壽命調查。

4. 調查項目：

(1) 瓶插壽命：所調查萎凋花朵除以總花朵數超過 50%，視為瓶插壽命結束。

(2) 花苞開放率：以花苞開放數除以著色總花苞數表示，分別在第 1、4、7 天調查。

5. 試驗設計：品種與保鮮處理完全組合複因子試驗，以 CRD 設計重複 3 次進行，每重複調查 3 枝花朵。

五、不同包裝貯運方式對切花品質之影響

1. 試驗材料：採用羅莎綠（重瓣、中早生）、羅莎黃（重瓣、中早生）。

2. 試驗方法：

a. 切花保鮮劑處理項目：採後立即運至實驗室進行以下保鮮劑預措處理 a. 1-MCP+6% 蔗糖、b. CK（清水）等 2 項。

b. 包裝方式：以離水、含水兩種方式。

3. 處理方法：洋桔梗田間採收後，整理後於 20℃ 進行預措 12 小時。自預措液中取出後清洗花莖，a. 含水包裝；切花以每 10 枝為一把插入吸飽 20 ppm 次氯酸鈉（NaOCl）的海棉中，置於立式容器、b. 離水包裝；切花以每 10 枝為一把，不加海棉直接置於立式容器，置立式容器後分別以 2℃ 及 11℃ 模擬儲運 7 天，再於 25℃ 下進行瓶插壽命調查。

4. 調查項目：

(1) 瓶插壽命：所調查萎凋花朵除以總花朵數超過 50%，視為瓶插壽命結束。

(2) 花苞開放率：以花苞開放數除以著色總花苞數表示，分別在第 1、4、7 天調查。

5. 試驗設計：品種與保鮮處理完全組合複因子試驗，以 CRD 設計重複 3 次進行，每重複調查 3 枝花朵。

結 果

一、採收成熟度及保鮮劑處理對切花品質之影響

由表 1 結果顯示，本試驗中花朵採收成熟度及保鮮劑處理，對洋桔梗切花品質之影響的交感效應，各性狀均無顯著差異存在。採收成熟度會影響洋桔梗的瓶插壽命，但對花苞開放率則無顯著差異。

在瓶插壽命方面，是以花朵數 2 朵的 11.9 天最長，而花朵數 1 朵亦可達 11.5 天，而花朵數 3 朵的瓶插壽命最短只有 9.4 天，且和前兩者有顯著差異。以花苞開放率而言，採收成熟度 1、2、3 朵，第一天的花苞開放率分別為 33.4、32.4、30.3%，第 7 天為 48.0、45.1、40.2%，花苞開放率間並無顯著差異。

在保鮮劑處理方面，不同保鮮劑處理會影響瓶插壽命及花苞開放率，且都有顯著差異存在，以瓶插壽命而言，使用 1-MCP+ 6% 蔗糖其瓶插壽命可以達到 11.9 天，而單獨使用 6% 的蔗糖，瓶插壽命只有 10.6 天，和對照組的 10.4 天兩處處理間無顯著差異存，但與 1-MCP + 6% 蔗糖處理間有顯著差異存在。花苞開放率方面，1-MCP+ 6% 蔗糖、6% 蔗糖和對照組之間的花苞開放率在第 1 天分別為 37.2、31.5、27.5%，第 4 天為 41.6、37.8、30.2%，第 7 天為 50.8、44.8、37.7% 且都有顯著差異存在。由結果顯示，1-MCP+ 6% 蔗糖對增加瓶插壽命及提高花朵開放率最為有效。

表 1. 採收成熟度及保鮮劑處理對洋桔梗切花品質之影響

Table 1 Effect of different harvest maturity and preservatives pulsing on vase quality of Eustoma cut flower.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 第 1 天 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 第 4 天 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 第 7 天 Bud opening rate 7 th day (%)
花朵成熟度	花朵數 1	11.5 ^a	33.4 ^a	36.8 ^a	48.0 ^a
	花朵數 2	11.9 ^a	32.4 ^a	36.7 ^a	45.1 ^a
	花朵數 3	9.4 ^b	30.3 ^a	36.1 ^a	40.2 ^a
保鮮劑處理	1-MCP+6% 蔗糖	11.9 ^a	37.2 ^a	41.6 ^a	50.8 ^a
	6% 蔗糖	10.6 ^b	31.5 ^{ab}	37.8 ^{ab}	44.8 ^{ab}
	CK	10.4 ^b	27.5 ^b	30.2 ^b	37.7 ^b
ANOVA	df	Mean square			
採收成熟度	2	*	--	--	**
保鮮劑處理	2	*	*	*	**
處理×採收成熟度	4	--	--	--	--

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

-- 無顯著差異、**1% 顯著差異、*5% 顯著差異 -- No Significant、Significant at 1%、5% level

二、不同貯運溫度對切花品質之影響

由表 2 結果顯示，以貯運溫度而言，不同貯運溫度會造成第一天花苞開放率有顯著差異存在，其他性狀如瓶插壽命等則無顯著差異，不同品種間則是各調查性狀均無顯著差異存在，本試驗中品種與貯運溫度間無交互效應無顯著差異存在。

在瓶插壽命方面，兩參試品種"羅莎綠"與"羅莎黃"的瓶插壽命分別為 11.8 天及 11.4 天，兩者之間無顯著差異。不同的貯運溫度，5°C 的瓶插壽命為 11.5 天，與 2°C 的 11.7 天並無顯著差異存在。

在花苞開放率方面：第 1 天的花苞開放率 2°C 及 5°C 分別為 27.9、27.0% 且有顯著差異存在，第 4、7 天花苞開放率，貯運溫度間則無顯著差異存在，兩處理的花苞開放率都有隨瓶插天數增加而增加的趨勢。不同品種的花苞開放率雖無顯著差異，但"羅莎黃"第 1、4 天的花朵開放率分別為 28.4 及 40.6%，比"羅莎綠"的 26.5 與 39% 高，而第 7 天則是"羅莎綠"的 55.6% 高於"羅莎黃"的 50.1%，兩品種也是以第 7 天的花苞開放率最高，所以花苞開放率也是隨著瓶插壽命的天數增加而增加。

表 2. 不同貯運溫度對切花品質之影響

Table 2 Effect of different transport temperature on vase quality of different Eustoma variety cut flower.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 第 1 天 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 第 4 天 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 第 7 天 Bud opening rate 7 th day (%)
品種	羅莎綠	11.8 ^a	26.5 ^a	39.0 ^a	55.6 ^a
	羅莎黃	11.4 ^a	28.4 ^a	40.6 ^a	50.1 ^a
貯運溫度	5°C	11.5 ^a	27.0 ^a	39.2 ^a	54.9 ^a
	2°C	11.7 ^a	27.9 ^b	40.4 ^a	50.8 ^a
ANOVA	df	Mean square			
處理	1	--	--	--	--
採收成熟度	1	--	--	--	--
處理×採收成熟度	1	--	--	--	--

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

-- 無顯著差異、**1% 顯著差異、*5% 顯著差異 -- No Significant、Significant at 1%、5% level

三、採收成熟度、貯運溫度及保鮮處理對切花品質之影響

由表 3 結果顯示，花朵的採收成熟度，除了會造成第 1 天的花苞開放率有顯著差異外，瓶插壽命及第 4、7 天花苞開放率方面均無明顯差異存在。不同的貯運溫度，則以瓶插壽命

及第 7 天花苞開放率有顯著差異存在，其餘則無。以保鮮劑處理而言，不同保鮮劑處理會造成瓶插壽命及花苞開放率有顯著差異存在。

在瓶插壽命方面，採收成熟度花朵數 1、2 朵分別是 9.8 及 9.7 天，且無顯著差異存在。而不同貯運溫度之影響，2°C 的瓶插壽命為 10.3 天，11°C 只有 9.2 天，相差 1.1 天，且有顯著差異。不同保鮮劑處理則以 1-MCP+ 6% 蔗糖處理效果最佳，瓶插壽命達 10.8 天，其次為 6% 蔗糖的 9.6 天，對照組最差只有 8.9 天，處理間有顯著差異存在。

在花苞開放率方面，花朵數 2 朵的第 1、4、7 天花苞開放率為 29.9、30.6、32.2%，高於花朵數 1 朵的 21.4、25.7、28.8%，只有第 1 天的花苞開放率，採收成熟度之間有顯著差異存在，其餘第 4、7 天則無顯著差異。不同貯運溫度的花苞開放率，貯運溫度 2°C 第 1、4、7 天的花苞開放率分別為 25.4、27.9、28.0%，貯運溫 11°C 為 25.9、28.4、33.0%，只有第 7 天的開放率有顯著差異存在，第 1、4 則無顯著差異。不同保鮮處理第 1、4、7 天處理間有顯著差異存在，但 1-MCP+ 6% 蔗糖與 6% 蔗糖處理間無顯著差異存在，1-MCP+ 6% 蔗糖處理，第 1、4、7 天的花苞開放率分別為 30.2、32.6、34.9%，與瓶插壽命一樣都是本試驗結果表現最佳者。

表 3. 不同採收成熟度、貯運條件及保鮮處理對切花品質之影響

Table 3 Effect of different harvest maturity, transport temperature and preservatives pulsing on vase quality of Eustoma cut flower.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 第 1 天 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 第 4 天 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 第 7 天 Bud opening rate 7 th day (%)
花朵成熟度	花朵數 1	9.8 ^a	21.4 ^b	25.7 ^a	28.8 ^a
	花朵數 2	9.7 ^a	29.9 ^a	30.6 ^a	32.2 ^a
貯運溫度	11°C	9.2 ^b	25.9 ^a	28.4 ^a	33.0 ^a
	2°C	10.3 ^a	25.4 ^a	27.9 ^a	28.0 ^b
保鮮處理	1-MCP+6%蔗糖	10.8 ^a	30.2 ^a	32.6 ^a	34.9 ^a
	6%蔗糖	9.6 ^b	28.4 ^a	29.0 ^a	30.2 ^a
	CK	8.9 ^b	18.4 ^b	22.9 ^b	26.4 ^b

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

四、保鮮預措及離水貯運溫度對不同品種切花品質之影響

由表 4 結果顯示，不同品種間，除了瓶插壽命有顯著差異存在，花苞開放率都無顯著差異。不同的貯運溫度也是一樣，只有瓶插壽命有顯著差異，花苞開放率亦無顯著差異存在。

以保鮮劑處理而言，不同保鮮劑會造成瓶插壽命及第 1、7 天花朵開放率有顯著差異存在，而第 4 天的花朵開放率則無顯著差異。

在瓶插壽命方面，參試品種以"羅莎綠"的 8.0 天，優於"羅莎粉"的 7.2 天且有顯著差異。不同貯運溫度下，2°C 的瓶插壽命為 8.2 天，比 11°C 的 7.0 天多了 1.2 天，有顯著差異存在。不同保鮮劑處理則以 1-MCP+ 6% 蔗糖處理效果最佳，瓶插壽命達 8.6 天，其次為 6% 蔗糖的 7.3 天，對照組最差只有 6.8 天，處理間有顯著差異存在。

在花苞開放率方面：品種間的花苞開放率並無顯著差異存在，但"羅莎綠"第 1 天的開放率為 32.5%，高於"羅莎粉"的 27.4%，第 7 天則以"羅莎粉"的 42.8%，高於"羅莎綠"的 40.2%。貯運溫度 2°C 及 11°C 的花苞開放率，並無顯著差異存在，但第 1 天的開放率 11°C 是 30.7%，優於 2°C 的 29.2%，第 7 天則是 2°C 的 43.8% 高於 11°C 的 39.2%。不同保鮮劑處理在第 1、7 天的花朵開放率，都有顯著差異存在，第 4 天則無顯著差異，第 1 天的開放率對照組是 36.5%，明顯高於 6% 蔗糖的 27.3% 及 1-MCP+ 6% 蔗糖的 25.2%，但第 7 天的開放率 1-MCP+ 6% 蔗糖為 46.0%，與 6% 蔗糖的 40.0% 及對照組的 38.5% 之間有顯著差異存在。

表 4. 保鮮預措及離水貯運溫度對不同品種切花品質之影響

Table 4 Effect of different transport temperature and preservatives pulsing on vase quality of Eustoma cut flower using dry transport.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 第 1 天 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 第 4 天 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 第 7 天 Bud opening rate 7 th day (%)
品種	羅莎綠	8.0 ^a	32.5 ^a	38.8 ^a	40.2 ^a
	羅莎粉	7.2 ^b	27.4 ^a	39.0 ^a	42.8 ^a
貯運溫度	11°C	7.0 ^b	30.7 ^a	35.2 ^a	39.2 ^a
	2°C	8.2 ^a	29.2 ^a	42.6 ^a	43.8 ^a
保鮮處理	1-MCP+6%蔗糖	8.6 ^a	25.2 ^b	40.4 ^a	46.0 ^a
	6%蔗糖	7.3 ^b	27.3 ^b	38.0 ^a	40.0 ^{ab}
	CK	6.8 ^b	36.5 ^a	38.3 ^a	38.5 ^b

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

五、不同包裝貯運方式對切花品質之影響

由表 5 結果顯示，不同品種間，僅造成第 1、4 天花苞開放率有顯著差異存在，其他如瓶差壽命性狀則無顯著差異。以保鮮劑處理而言，經保鮮處理，會造成瓶插壽命及第 1、4、

7 天花苞開放率皆有顯著差異存在。而不同的貯運包裝，除瓶插壽命外，其他性狀則無顯著差異存在。

在瓶插壽命方面，經過 11°C、7 天模擬貯運後，"羅莎黃"與"羅莎綠"兩參試品種的瓶插壽命分別為 9.2 與 8.8 天，無顯著差異存在。經 1-MCP+ 6% 蔗糖的保鮮劑處理的瓶插壽命為 10.3 天，比對照組的 7.8 天多了 2.5 天，有顯著差異存在。以不同的貯運包裝方式而言，含水運輸的瓶插壽命為 9.3 天，高於離水運輸的 8.7 天，兩者之間有顯著差異存在。

對花苞開放率的影響，"羅莎黃"與"羅莎綠"第 1、4 天的花苞開放率分別為 29.3、34.7% 與 18.9、22.9%，有顯著差異存在，第 7 天則無顯著差異。以 1-MCP+ 6% 蔗糖保鮮處理的花朵開放率，第 1、4、7 天分別為 29.5、34.8、42.9%，遠高於對照組的 18.7、22.8、32.7%，兩處理間有顯著差異存在。以不同貯運包裝方式而言，離水運輸與含水運輸的花苞開放率兩處理間並無顯著差異存在，但離水運輸除第 1 天的花苞開放率為 25.3% 高於含水運輸的 22.9% 外，其他第 4、7 天花苞開放率皆低於含水運輸。

表 5. 11°C 貯運條件下不同包裝方式對洋桔梗切花品質之影響

Table 5 Effect of different packing and preservatives pulsing on vase quality of Eustoma cut flower after 11°C transport.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 第 1 天 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 第 4 天 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 第 7 天 Bud opening rate 7 th day (%)
品種	羅莎黃	9.2 ^a	29.3 ^a	34.7 ^a	38.1 ^a
	羅莎綠	8.8 ^a	18.9 ^b	22.9 ^b	37.5 ^a
保鮮處理	1-MCP+6%蔗糖	10.3 ^a	29.5 ^a	34.8 ^a	42.9 ^a
	CK	7.8 ^b	18.7 ^b	22.8 ^b	32.7 ^b
貯運包裝	離水	8.7 ^b	25.3 ^a	26.9 ^a	37.2 ^a
	含水	9.3 ^a	22.9 ^a	30.7 ^a	38.4 ^a

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

由表 6 結果顯示，不同品種間，除第 7 天花苞開放率未達顯著性差異外，其餘性狀都有顯著性差異存在。經保鮮劑處理而言，則是除 1 天花苞開放率無顯著差異存在，其他性狀都有顯著性差異存在。而不同貯運包裝，第 4、7 天花苞開放率有顯著性存在，瓶插壽命等性狀則無顯著差異存在。

在瓶插壽命方面，經過 2°C、7 天模擬貯運以後，參試品種"羅莎黃"的瓶插壽命為 10.2 天，與"羅莎綠"的 9.6 天有顯著性差異存在。以 1-MCP+ 6% 蔗糖保鮮劑處理，貯運後瓶插壽命可以達到 11.1 天，比對照組的 8.7 天多 2.4 天，有顯著差異存在。不同的貯運包裝方式，含水運輸的瓶插壽命為 10.0 天，與離水運輸的 9.8 天無顯著差異存在。

在花苞開放率方面，參試品種"羅莎黃"第 1、4、7 天的花苞開放率為 25.0、26.1、36.4 %，高於"羅莎綠"的 20.4、23.1、33.0%，兩品種間在第 1、4 天的花苞開放率有顯著差異存在，而第 7 天的花苞開放率，兩者無顯著差異。經 1-MCP+ 6% 蔗糖保鮮劑處理，第 1 天的花苞開放率與對照組並無顯著差異存在，而第 4、7 天的開放率分別為 26.4、42.0%，明顯高於對照組的 22.8、27.4%，兩者間有顯著差異存在。以不同貯運包裝而言，含水運輸與離水運輸第 1 天花苞開放率，分別為 23.3、22.1% 無顯著差異存在，但含水運輸第 4、7 天的花苞開放率為 27.0、39.1%，與離水運輸的 22.2、30.3% 有顯著差異存在。

表 6. 2°C 貯運條件下不同包裝方式對洋桔梗切花品質之影響

Table 6 Effect of different packing and preservatives pulsing on vase quality of Eustoma cut flower after 2°C transport.

處理 Treatment		Mean			
		瓶插壽命 vase life (day)	花苞開放率 Bud opening rate first day (%)	花苞開放率 Bud opening rate 4 th day (%)	花苞開放率 Bud opening rate 7 th day (%)
品種	羅莎黃	10.2 ^a	25.0 ^a	26.1 ^a	36.4 ^a
	羅莎綠	9.6 ^b	20.4 ^b	23.1 ^b	33.0 ^a
保鮮處理	1-MCP+6%蔗糖	11.1 ^a	23.4 ^a	26.4 ^a	42.0 ^a
	CK	8.7 ^b	22.0 ^a	22.8 ^b	27.4 ^b
貯運包裝	離水	9.8 ^a	22.1 ^a	22.2 ^b	30.3 ^b
	含水	10.0 ^a	23.3 ^a	27.0 ^a	39.1 ^a

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5% 顯著性差異 (鄧肯氏變方分析)

Data followed by the same letter in each column set indicate that the difference was not significant by Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

綜合以上結果，表 1 顯示花朵成熟度會影響洋桔梗的瓶插壽命，但不會影響花苞開放率，而瓶插壽命以花朵數 3 朵最短，花朵數 2 朵最長。報告指出小花平均瓶插壽命，5 朵小花開放切花顯著低於小花緊蕾之切花與此相符⁽⁷⁾。在表 1 與表 3 花朵數 1 朵與 2 朵之間瓶插壽命並無差異。所以配合外銷規格採收成熟度以花朵數 2 朵最佳。由於花朵於自然界中老化之發生，主要是授粉 (pollination) 所導致，洋桔梗授粉會加速其花朵老化速率，去除雄蕊則

沒有影響，因此推論洋桔梗花朵授粉後老化，確實是由乙烯所導致⁽¹⁰⁾。以掃描式電子顯微鏡觀察洋桔梗花朵老化過程中微細構造之變化，則發現其花朵於盛開時液胞膜開始破裂，並可見質壁分離現象，細胞已失去完整性，呼吸量達最高峰，乙烯量亦大量增加^(2,7)。

由於蔗糖可以減少切花葉片黃化⁽⁹⁾，因此有利花朵外觀品質。雖然糖類可以增加切花吸水率、維持滲透壓、減少蒸散作用而維持較佳水份平衡和維持粒線體、膜體系統完整等作用，但使用濃度必需視種類及品種而異⁽⁸⁾。蔗糖濃度太高，反而會影響非洲菊瓶插壽命期間之吸水量⁽³⁾，而洋桔梗則以 6% 蔗糖處理效果最好，12% 濃度蔗糖次之⁽¹¹⁾。因此以 1-MCP+6% 蔗糖能有效的延長經低溫貯運後的瓶插壽命，無論是 2°C、5°C 或 11°C 效果同樣顯著，同時能延長花朵壽命及增加花苞開放率。

以不同品種而言，‘羅莎綠’瓶插壽命優於‘羅莎粉’，但花苞開放率兩者並無明顯差異，而‘羅莎黃’與‘羅莎綠’的瓶插壽命受到貯運溫度所影響，在 11°C 時兩者瓶插壽命並無明顯差別，但在 2°C 時‘羅莎黃’的瓶插壽命明顯優於‘羅莎綠’，可能是兩品種呼吸率在較低溫度下有所差別所致，兩參試品種的花苞開放率，在兩種貯運溫度下，第 1、4 天都是‘羅莎黃’高於‘羅莎綠’，第 7 天則兩者無明顯差別。

切花中水份平衡非單一因子所決定，需視水份吸收、水份喪失及水份運移之結果而決定。切花採收後其水份吸收與水份喪失都會越來越少，常導致切花發生缺水逆境，影響花朵綻放，離水時間越久失水率越高，且溫度增加導致水份散失愈快。因此不同的貯運包裝方式在 11°C 溫度下，含水運輸的瓶插壽命優於離水運輸，但在 2°C 溫度下貯運兩種包裝的瓶插壽命並無明顯差別，花苞開放率 11°C 時並無差異，2°C 則是第 1 天無差異，第 4、7 天含水運輸高於離水運輸。

結 論

一般海運運輸為確保切花品質，會以該切花最佳之貯運溫度進行運輸，如文心蘭及菊花分別以 11°C 及 2°C 運輸。從海運外銷實務考慮，為配合集貨時間、切花生產排程及市場需求量，部分青黃不接時間會以併櫃方式進行運輸以降低運輸成本。由於併櫃運輸無法兼顧兩項產品的最佳貯運溫度，會對次要產品品質產生傷害，根本解決之道在於計畫生產、穩定供應。

但為解決業者目前問題，本試驗目的主要在於探討洋桔梗 I、採收成熟度對海運貯運後切花品質之影響 II、探討與其他花卉併櫃運輸(文心蘭，菊花)之可行性及最佳包裝方式。經由上述結果可以以下幾點結論：

1. 花朵採收成熟度方面，經模擬海運運輸後花朵數 1 朵與 2 朵之間瓶插壽命並無明確差異。所以配合外銷規格採收成熟度建議以花朵數 2 朵最佳。而依表 2 結果整體考量，洋桔梗最佳貯運溫度為 5°C。

2. 併櫃運輸(文心蘭，菊花)可行性探討，其中各種貯運處理的組合都是以 2°C 的瓶插壽命最長，2°C 與 5°C 的差異並不顯著，所以洋桔梗外銷若出貨量不足時，應優先考慮與菊花

併櫃(2°C)，其次文心蘭(11°C)。

3.以2°C運輸後不同包裝方式間在瓶插壽命上並無差異，所以建議以若2°C貯運時可以採用離水包裝。以11°C運輸時，則建議配合含水包裝方式運輸。

引用文獻

- 1.王裕權、林棟樑、張元聰、張錦興、王仕賢 2004 洋桔梗海運外銷貯運技術之研究. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究彙報 43：28-37.
- 2.唐佳惠、林瑞松 2001 採收成熟度對非洲菊切花採後生理及品質之影響 興大園藝 26(3):69-81。
- 3.唐佳惠、林瑞松、李堂察、程永雄 2004 乙烯及保鮮液處理對非洲菊瓶插壽命之影響. 中華農業研究 54(2)：111-123.
- 4.黃肇家 1998 "文心蘭切花貯運技術之研究"，園產品採後處理技術改進計畫-87 年度工作成果報告 pp188-193 台灣省農業試驗所彙編。
- 5.黃肇家 1999 菊花之採後處理和貯運 菊花綜合管理專刊 p.95-101 農業藥物毒物試驗所編印。
- 6.黃肇家 2003 農試文保一號與 1-MCP 對文心蘭切花經模擬銷日運輸及檢疫燻蒸之保鮮效果。中國園藝 49(1):55-62.
- 7.蔡智賢、蔡榮哲、李堂察 2000 採收成熟度對洋桔梗切花瓶插壽命和品質之影響. 嘉義大學學報 70：1-10.
8. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1981. Senescence and Postharvest physiology of cut flowers, part 2. Hort. Rev. 3：59-143.
9. Han, S. S. 1992. Role of sucrose in bud development and vase life of cut *liatris spicata* (L.) Willd. Hort. Sci. 27：1198-1200.
10. Ichimura, K., and R. Goto. 2000. Acceleration of senescence by pollination of cut 'Asuka-no-nami' *Eustoma* flowers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 69：166-170.

Effects of Different Maturity and Simulated Transport on Vase Life of *Eustoma*¹

Wang, Y. C.², C. S. Wu³, D. L. Lin, Y. T. Chang, Y. H. Chen,
S. S. Wang², K. L. Huang, and T. M. Shen³

Summary

To study the vase quality of *Eustoma* cut flower, were tested with preservatives (1-MCP +6 % sucrose) with different harvest maturity and simulated transport. The harvesting maturity, 2 flowers develop mental stage were the optimal. The low temperature simulated transport (5 7days), including vase life was extended to 11.9 days. Under different storage conditions, simulated transport (11 7days), the vase life of the flowers transported by water and water-free were 9.3 and 8.7 days respectively. Thus, water saturation is suggested for delivery. In another simulated transportation (2 7days), which has no significant difference was found between the vas life of flowers transported with and without water. But flowers saturated with water had a better opening rate. Hence, it is suggested to transport flowers in water-free packages at 2 .

Key words : *Eustoma* 、 harvest maturity 、 vase life

Accepted for publication: 29 September, 2005

-
1. Contribution No.315 from Tainan District Agricultural Research and Extension.
 2. Assistant Agronomist, Associate Agronomist, Assistant Agronomist, Associate Agronomist, Researcher and head of crop improvement division, Tainan DARES. 70 Muchang Hsinhua, 712 Tainan, Taiwan, ROC
 3. Head of agricultural extension Chiayi City Farmers' Association.
 4. Professor of Department of Horticultural, National Chiayi University. Chiayi City , Taiwan, R.O.C.