

貯運溫度及 1-MCP 處理對萬代蘭切花 採後品質之影響¹

楊颺、胡唯昭²

摘 要

楊颺、胡唯昭。2024。貯運溫度及 1-MCP 處理對萬代蘭切花採後品質之影響。臺南區農業改良場研究彙報 84：11-21。

萬代蘭是臺灣重要之熱帶花卉，目前多作為切花外銷日本。本研究以臺南區栽培之萬代蘭外銷品種 Pachara Delight 'Blue'、Kulwadee Fragrance 'Black'、Pachara Delight 'Pink' 為材料，比較不同季節採收切花的花瓣厚度、生物量、模擬貯運後之寒害率、鮮重變化與瓶插壽命。結果顯示夏季（6 月）採收之萬代蘭切花相較於冬季（1 月）及春季（3 月）採收者，花瓣顯著較薄、經 11℃ 貯運後鮮重下降快、瓶插壽命也顯著縮短，顯示臺南地區栽培之萬代蘭切花對低溫貯運之耐受性及瓶插壽命會因不同季節而顯著改變，周年採後差異趨勢再現性高。參試品種中又以 Kulwadee Fragrance 'Black' 差異最大，6 月採收之切花經 11℃ 貯運後寒害比例高，瓶插壽命不到 7 天，提高貯運溫度至 15℃ 或採變溫貯運可略為改善此情形。冬季（11 月）生產之切花雖然較夏季切花耐低溫，但三品種在 7℃ 貯運皆嚴重寒害。乙烯抑制劑安喜培（1-Methylcyclopropene, 1-MCP）處理雖是產業現行標準流程，但本研究結果顯示 0.2 ~ 0.8 mg · L⁻¹ 1-MCP 產品處理，雖然可略為減緩瓶插期間之鮮重下降，但對秋季 10 月採收之切花瓶插壽命無顯著改善。

現有技術：萬代蘭周年均可生產切花外銷，貯運溫度為 11℃。

創新內容：利用變溫貯運可降低特定品種寒害率及瓶插壽命，發現慣行 1-MCP 處理濃度對瓶插壽命無顯著影響。

對產業影響：供業者規劃主要外銷品種在不同產季之合適貯運條件。

關鍵字：切花、寒害、乙烯抑制劑

接受日期：2024 年 5 月 29 日

1. 農業部臺南區農業改良場研究報告第 573 號。

2. 農業部臺南區農業改良場助理研究員。712009 臺南市新化區牧場 70 號。

前 言

萬代蘭 (*Vanda*) 為原產熱帶亞洲的單莖類附生蘭，臺灣產區多集中於彰化、臺南、高雄、屏東等中南部地區，根據日本植物防疫所統計：臺灣萬代蘭切花銷日量在 2017 年已達 25 萬枝以上，日本市場拍賣價格約在 300 ~ 400 日圓 / 枝，是極具商業價值之外銷蘭花切花。萬代蘭喜高溫高光環境，臺南地區的萬代蘭業者主要位於六甲區，栽培設施為在網室內加蓋捲揚式塑膠棚，雨季可遮雨、冬季寒流來襲時可保溫，此栽培模式下可周年生產切花，其切花以外銷日本為主。萬代蘭切花外銷海運至日本約需 4 ~ 6 天，加上檢疫通關、國內運輸、批發等程序，整體貯運時間約需 10 ~ 13 天，海運溫度主要為 11℃，亦有與其他切花併櫃 15℃ 運輸者。然本場之前研究發現臺南不同月份生產之切花品質不一，造成外銷貯運後出現寒害、瓶插壽命短，根據模擬貯運後之寒害率及瓶插壽命大致可分為 3 季：(1) 冬季 12 ~ 2 月貯運後無寒害、瓶插逾 3 週、(2) 夏季 5 ~ 9 月貯運後寒害嚴重、瓶插顯著縮短至 1 ~ 2 週、(3) 春季 3 ~ 4 月及秋季 10 ~ 11 月的瓶插品質則處於冬夏中間值⁽⁸⁾，但影響採後品質差異的具體原因尚不清楚。另外，萬代蘭切花採後的安喜培 (1-Methylcyclopropene, 1-MCP) 慣行處理耗資甚鉅，以年外銷量 10 萬枝的業者為例，其每年花費在處理 1-MCP 成本可達 15 萬元以上，然而其對貯運後瓶插壽命之實際影響及有效濃度卻未經試驗，效果不明。

本研究接續前期試驗，以臺南六甲地區同一業者、同一栽培設施內生產的萬代蘭切花為材料，選用不同花色的三品種，分別於冬季 1 月、春季 3 月、夏季 6 月剪取切花，進行 11℃ 模擬貯運及瓶插試驗，調查各品種貯運前、後之生理變化及貯運後之瓶插品質，並測試變溫貯運與乙烯作用抑制劑 1-MCP 對萬代蘭切花壽命之改善效果。

材料與方法

本研究使用之切花皆來自於臺南六甲地區朱姓業者園區內，其栽培設施為雙層 50% 黑網室內加蓋圓拱型捲揚式塑膠棚，面積約 2,900 平方公尺。塑膠棚捲揚於冬季寒流來時會放下保溫，植株栽培管理以自動噴灌系統給水，肥料則於每株植株根部放置好康多緩效肥，並不定期噴施液肥。選用藍色品種 Pachara Delight 'Blue'、紫斑品種 Kulwadee Fragrance 'Black' 以及粉紅色品種 Pachara Delight 'Pink' 切花進行下列試驗。

一、模擬貯運試驗

(一) 不同季節萬代蘭經 11℃ 貯運後之瓶插品質

分別於 2018 年 1，3，6 月剪取切花進行 11℃、13 天 (最長外銷貯運期間) 模擬貯運，試驗中各品種切花規格為 Pachara Delight 'Blue' 8 朵花、Kulwadee Fragrance 'Black' 10 ~ 13 朵花、Pachara Delight 'Pink' 8 ~ 10 朵花。切花均先委託業者依重要外銷花卉作業手冊⁽⁵⁾進行前處理，流程為：採收後移至包裝場→花梗截切→硫酸鋁預措→黑暗 20℃ 預冷兼 $0.4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ ($= 0.4 \text{ } \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$) 安喜培燻蒸處理→插入 8 公分保鮮管 (內裝清水)→包透明塑膠袖套→裝箱。

調查基部第 1 朵花之花徑、花瓣厚度、萼瓣厚度、花朵直徑、切花鮮重、乾重、乾鮮重比 (乾重 / 鮮重 $\times 100\%$)。花瓣厚度調查方式以手持式厚度儀量測每瓣正中央之厚度，若花瓣太薄低於檢測範圍則將 2 ~ 3 枚花瓣疊加測量後再平均。

切花裝箱後移至 11℃ 黑暗冷藏庫 13 天。出庫後調查鮮重、乾重、乾鮮重比、切花寒害率 (chilling rate) 及寒害程度 (chilling index)，寒害發生認定標準為發生面積 $> 5 \text{ mm}^2$ ，寒害率計算方式為：各處理中 (寒害切花枝數 / 總切花枝數) $\times 100\%$ 。寒害程度計算方式為：每枝切花之 (寒害花朵數 / 總花朵數) $\times 100\%$ 。

切花出庫後再度截切花梗基部並瓶插於自來水中，置於 25℃、光週 12/12 h 的環境中，每天調查鮮重及吸水量，每 2 天換 1 次瓶插水，調查切花開始萎凋之天數及瓶插壽命，瓶插壽命定義為每枝切花之萎凋花朵數達總花朵數一半時之天數。

(二) 變溫貯運對夏季切花寒害及瓶插壽命之影響

萬代蘭切花外銷海運至日本約需 4 ~ 7 天，加上後續檢疫通關運輸約需 10 ~ 13 天，貨櫃溫度固定為 11、15℃，本研究擬模擬進貨櫃前之漸降變溫處理，以期能改善切花海運後寒害情形。選用夏季寒害嚴重之品種 Kulwadee Fragrance 'Black'，將 2018 年夏季 8 月採收之切花進行 4 種貯運溫度處理：

1. 11℃ (13 天)
2. 15℃ (13 天)
3. 18℃ (2 天) $\rightarrow$ 15℃ (4 天) $\rightarrow$ 11℃ (7 天)
4. 18℃ (2 天) $\rightarrow$ 15℃ (11 天)

出庫後之瓶插條件、寒害與瓶插壽命調查方式同前。

(三) 冬天切花對低溫 7℃ 貯運之耐受性

將冬季 (11 月) 採收之萬代蘭切花進行 7℃、6 天模擬海運，調查出庫後之寒害率，調查方式同前。

二、1-MCP 濃度對切花瓶插壽命之影響

將 10 月採收之 Pachara Delight 'Blue'、Kulwadee Fragrance 'Black' 切花，經預措、插保鮮管 (清水) 後運回臺南場瓶插於清水中，並與 0、0.4、0.6、0.8 $\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 安喜培 (1-MCP) 錠劑一起置於塑膠箱內，加水將安喜培錠劑溶解後蓋上箱蓋，薰蒸 24 小時後移出，置於前述瓶插環境中調查其瓶插壽命及鮮重變化。

三、試驗設計與統計分析

試驗皆採完全隨機試驗設計 (completely randomized design, CRD)，以 CoStat 6.4 統計軟體進行最小顯著差異 (least significant difference, LSD)，分析各處理間有無顯著差異 ($P < 0.05$)，百分比數據均先進行角度轉換 (arcsine square root-transformed)⁽¹⁰⁾ 後再進行統計分析，並以 Sigma Plot 10.0 軟體作圖，標列平均值與標準誤差。

結果與討論

一、不同季節萬代蘭經 11℃ 貯運後之瓶插品質

本試驗採用 3 萬代蘭外銷切花品種，分別是藍色品種 Pachara Delight 'Blue'、紫斑品種 Kulwadee Fragrance 'Black'、粉色品種 Pachara Delight 'Pink'，分別於冬季 1 月、春季 3 月、夏季 6 月剪取切花進行 11℃、13 天模擬貯運，並調查花瓣厚度、貯運前後之乾鮮重比、貯運後之寒害情形、鮮重變化以及瓶插壽命，評估影響切花耐貯運性與採後品質之可能因素。

相較於冬季 1 月及春季 3 月採收的切花，夏季 6 月採收之 Pachara Delight ‘Blue’ 與 Kulwadee Fragrance ‘Black’ 切花花瓣都有變薄的情形，Pachara Delight ‘Pink’ 則無顯著差異；切花貯運前之乾鮮重比約 8.2 ~ 11%，Pachara Delight ‘Blue’ 各月份採收的切花乾鮮重比無顯著差異，Kulwadee Fragrance ‘Black’ 與 Pachara Delight ‘Pink’ 都是 3 月採收切花的乾鮮重比顯著最高，貯運後各品種的乾鮮重比皆較貯運前降低，約 7.2 ~ 8.3%，Pachara Delight ‘Blue’、Kulwadee Fragrance ‘Black’ 1 月切花貯運後的乾鮮重比顯著最低，Pachara Delight ‘Pink’ 各月份切花貯運後的乾鮮重比無顯著差異（表 1）。

表 1. 2018 年不同月份採收之萬代蘭之花朵橫徑、花瓣及萼辦厚度、鮮重與乾物量
Table. 1. Flower diameters, thickness of the petals and sepals, fresh weight and dry mass of cut *Vanda* harvested in different months 2018

採收月份 Harvested month	花朵橫徑 Flower diameter (cm)	花瓣厚度 Petal thickness (mm)	萼辦厚度 Sepal thickness (mm)	貯運前 Before storage			貯運後 After storage		
				鮮重 Fresh weight (g)	乾重 Dry weight (g)	乾鮮重比 DW/FW ratio (%)	鮮重 Fresh weight (g)	乾重 Dry weight (g)	乾鮮重比 DW/FW ratio (%)
Pachara Delight ‘Blue’									
January	10.5 a	0.76 a	0.79 a	66.8 a	5.6 a	8.4 a	68.4 a	4.9 a	7.2 b
March	10.6 a	0.73 a	0.88 a	61.0 a	5.8 a	9.5 a	56.8 b	4.3 a	7.6 ab
June	10.3 a	0.60 b	0.68 b	53.1 a	4.6 a	8.7 a	53.7 b	4.2 a	7.8 a
Kulwadee Fragrance ‘Black’									
January	9.1 a	1.00 a	1.01 a	92.1 a	7.5 ab	8.1 b	75.5 a	6.0 a	7.7 b
March	8.7 b	0.87 b	0.92 b	75.2 b	8.3 a	11.0 a	81.0 a	6.7 a	8.3 a
June	8.5 b	0.77 c	0.80 c	79.6 b	6.6 b	8.2 b	74.2 a	5.9 a	7.9 ab
Pachara Delight ‘Pink’									
January	10.4 b	0.60 a	0.63 a	58.6 ab	5.0 a	8.6 b	51.6 b	4.0 b	7.7 a
March	9.6 c	0.63 a	0.62 a	52.3 b	5.2 a	10.0 a	51.4 b	4.0 b	7.8 a
June	11.9 a	0.62 a	0.62 a	73.8 a	6.3 a	8.6 b	76.0 a	6.4 a	8.3 a

^z Mean separation within columns within cultivars by LSD test at $P < 0.05$ level ($n = 8$).

所有品種冬季 1 月及春季 3 月生產的切花，經 11℃ 貯運後皆無寒害情形發生，夏季 6 月生產之切花經 11℃ 貯運後發生寒害的僅 Kulwadee Fragrance ‘Black’（表 2）。瓶插壽命方面，1 月及 3 月採收的切花貯運後瓶插壽命都可達到 17 天以上，而 6 月採收之切花貯運後的瓶插壽命顯著減少，其中又以 Kulwadee Fragrance ‘Black’ 的瓶插壽命縮短最顯著，僅有 6 天（表 2），造成此品種夏季切花壽命縮短的部分原因應該與其發生寒害有關，寒害造成切花的快速萎凋亦出現在同為熱帶花卉的火鶴花中⁽⁴⁾。

不同月份切花貯運後瓶插期間的鮮重變化與其瓶插壽命有相同的趨勢，6 月採收的切花鮮重下降比 1、3 月採收者快速，其中又以 Kulwadee Fragrance ‘Black’ 6 月切花的

鮮重下降得最快速 (圖 1A、B、C)。切花吸水量部分 3 品種的趨勢類似，出庫瓶插後第 1 天的吸水量最高，第 2 天的吸水量便急遽下降，之後的期間變化不顯著，6 月切花瓶插第 1 天的吸水量顯著高於 1、3 月的切花，其後便無明顯差異 (圖 1D、E、F)。切花瓶插期間的吸水量會因氣孔堵塞、微生物增生等因素而逐天降低，切花吸水的主力來自花朵及葉片的蒸散作用，但水分吸收量往往低於水分蒸散量⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾，因而造成切花鮮重下降進而萎凋，相較於光照及高溫環境，切花在黑暗及低溫環境下的蒸散作用會降低⁽⁹⁾，因此黑暗及冷藏貯運有助於減少切花蒸散失水。本試驗中 6 月採收的切花出庫瓶插第 1 天的吸水量是 1、3 月切花的 1.5 倍，但其鮮重下降卻較 1、3 月切花快速 (圖 1)，顯示 6 月切花經 13 天黑暗冷藏貯運後仍有較高的蒸散量、瓶插期間失水快速。

表 2. 採收月份對 2018 年生產之萬代蘭經 11°C、13 天貯運之寒害發生與瓶插壽命之影響
Table 2. Effects of harvested months on the occurrences of chilling injury and the vase lives after 11°C storage for 13 days in three cut *Vanda* harvested in 2018

品種與採收月份 Cultivars and harvested month	寒害率 Chilling injury rate (%)	寒害程度 Chilling injury degree (%)	開始萎凋 Start wilting (days)	瓶插壽命 Vase life (days)
Pachara Delight 'Blue'				
January	0.0 (0/10)	0.0	17.6 a	24.7 a
March	0.0 (0/10)	0.0	16.8 a	21.1 b
June	0.0 (0/13)	0.0	15.0 a	18.2 b
Kulwadee Fragrance 'Black'				
January	0.0 (0/10)	0.0	14.6 a	25.1 a
March	0.0 (0/10)	0.0	11.5 b	11.5 b
June	23.1 (3/13)	22.6	3.3 c	6.3 c
Pachara Delight 'Pink'				
January	0.0 (0/10)	0.0	13.8 a	20.8 a
March	0.0 (0/10)	0.0	13.2 a	17.3 a
June	0.0 (0/13)	0.0	9.0 b	15.3 b

^z Mean separation within columns within cultivars by LSD test at $P < 0.05$ level ($n = 10 \sim 13$).

綜合上述結果，所有品種都是 1 月切花瓶插後鮮重下降最緩慢、瓶插壽命最長，6 月切花鮮重下降最快、瓶插壽命最短，比較各月份採收切花品質與瓶插壽命之關係，雖然 Pachara Delight 'Blue'、Kulwadee Fragrance 'Black' 6 月採收的切花花瓣較薄，但其貯運後的乾重及乾鮮重比與瓶插壽命顯著較長的 1 月切花相比並沒有顯著較低，甚至 Pachara Delight 'Blue' 6 月切花貯運後的乾鮮重比還比 1 月切花貯運後高 (表 1)。乾重及乾鮮重比多與植體內的同化物含量呈正相關，結合 6 月切花瓶插第 1 天吸水量顯著最高鮮重卻下降最快速的數據，推測萬代蘭夏季 6 月切花的瓶插壽命縮短，可能並非夏季切花的同化物含量較少，而是瓶插期間的呼吸率或水分蒸散量較高所致。玫瑰切花亦有類似的現象，影響各季節切花瓶插壽命差異的主要因子並非乾物含量，而是切花蒸散速

率以及鮮重維持率⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾。

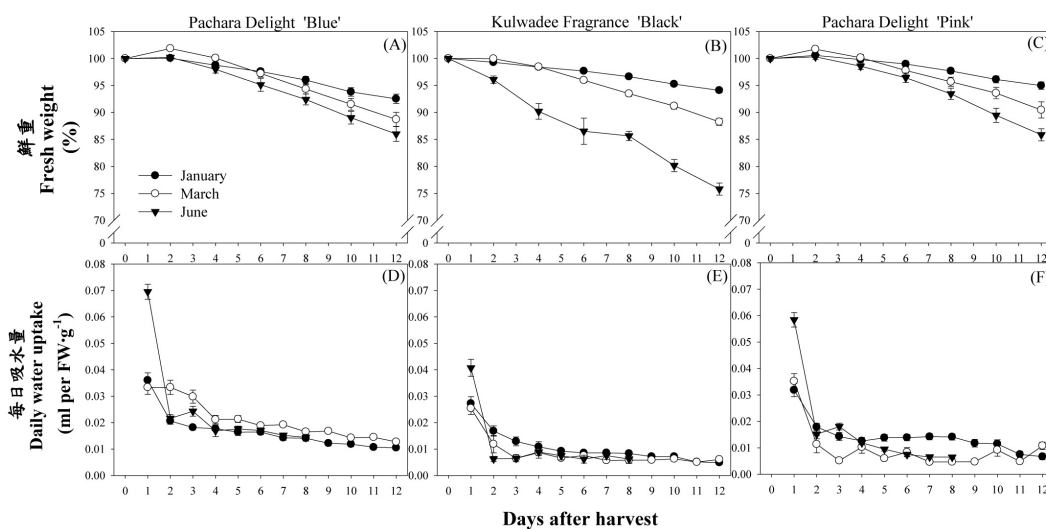


圖 1. 採收月份對 2018 年生產的 3 品種萬代蘭切花經 11°C、13 天貯運後鮮重 (A、B、C) 及每日吸水量 (D、E、F) 之影響

Fig. 1. Effects of harvest months on fresh weight (A, B and C) and daily water uptake (D, E and F) after 11°C storage for 13 days in three cut *Vanda* harvested in 2018. Bars indicate SEs (n = 10 ~ 13)

本試驗結果與本場前幾年的研究一致，臺南地區生產之萬代蘭切花對 11°C 低溫貯運之耐受性及瓶插壽命存在顯著的季節差異，秋冬季切花貯運後不會寒害且瓶插壽命是夏季切花瓶插壽命的 2 倍以上⁽⁷⁾⁽⁸⁾，不同季節採收的切花瓶插壽命差異同樣也出現在文心蘭、玫瑰等切花⁽²⁾⁽¹³⁾。萬代蘭切花貯運後之寒害與瓶插表現的季節趨勢再現性高、可作為周年生產及外銷採後處理之參考。

二、變溫貯運對夏季切花寒害及瓶插壽命之影響

萬代蘭切花外銷海運至日本約需 4 ~ 7 天，貨櫃溫度固定為 11、15°C，加上後續檢疫通關運輸最長貯運期間約為 13 天，為改善低溫敏感品種 Kulwadee Fragrance 'Black' 夏季切花貯運後的寒害，本試驗模擬進貨櫃前之漸降變溫處理，將夏季 8 月採收之切花進行變溫貯運，共分為 4 種溫度處理：11°C、15°C、18/15/11°C 變溫、18/15°C 變溫。試驗結果顯示此品種夏季切花 15°C 貯運後的寒害顯著低於 11°C 貯運者，漸降變溫貯運雖可減緩但無法完全抑制 11°C 貯運後之寒害，但可略為延長瓶插壽命 (表 3)。本試驗結果與本場前幾年研究結果類似，萬代蘭夏季切花 11°C 貯運 13 天後的寒害情形顯著較 15°C 貯運者高⁽⁷⁾⁽⁸⁾，本試驗即使採漸降變溫、將 11°C 貯運時間縮短為 7 天，瓶插壽命仍只有 15°C 貯運者的一半，翁等人 (2018) 的報告亦指出 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花對低溫敏感，置於 11°C 下 7 天再移至 25°C 後瓶插壽命僅剩 5 天，而 15°C 及 20°C 處理者瓶插壽命都超過 10 天⁽⁶⁾。

三、7°C 低溫貯運對冬季萬代蘭切花寒害及瓶插壽命之影響

根據本場前期研究，臺南栽培之萬代蘭在秋冬季 10 ~ 3 月期間採收的切花經 11°C

貯運後不會發生寒害⁽⁷⁾⁽⁸⁾，但冬季外銷到日本等溫帶國家時，在檢疫、運輸及拍賣期間仍可能會遇到 10℃ 以下的低溫環境，故本研究另選取冬季 11 月生產的萬代蘭切花進行低溫 7℃ 貯運 6 天（海運時間），測試各品種對低溫的耐受性，並評估萬代蘭與洋桔梗等貯運溫度為 5 ~ 7℃ 之切花併櫃外銷之可能性。結果顯示即使是冬季 11 月生產的切花仍然無法耐受 7℃ 低溫，處理 6 天後超過 60% 的切花都有寒害發生，其中又以 Pachara Delight ‘Pink’ 最不耐低溫、寒害率 100%、寒害程度亦高達 80%（表 4）。前人研究亦指出屏東地區生產之‘巨輪紫’萬代蘭在 5℃ 下寒害嚴重⁽¹⁾。綜合以上，萬代蘭不宜與貯運溫度低於 10℃ 之農產品併櫃運輸，且冬季切花採後亦須注意保溫，避免因寒害而喪失商品價值。

表 3. 變溫貯運 13 天對萬代蘭 Kulwadee Fragrance ‘Black’ 夏季切花寒害及瓶插壽命之影響
Table 3. Effects of varied temperature storage for 13 days on the occurrences of chilling injury and the vase life in cut *Vanda* Kulwadee Fragrance ‘Black’ harvested in summer

貯運溫度 Storage temp.	寒害率 Chilling injury rate (%)	寒害程度 Chilling injury degree (%)	開始萎凋 Start wilting (days)	瓶插壽命 Vase life (days)
11℃	66.7 (6/9)	37.4 a	2.3 c	3.8 c
18/15/11℃	33.3 (3/9)	36.1 ab	4.4 b	8.1 b
15℃	22.2 (2/9)	4.4 b	5.1 ab	15.2 a
18/15℃	22.2 (2/9)	23.2 ab	7.1 a	15.5 a

^z Mean separation within columns by LSD test at P < 0.05 level.

表 4. 冬季採收之萬代蘭切花經 7℃ 貯運 6 天後之寒害情形

Table 4. Occurrences of chilling injury after 7℃ storage for 6 days in cut *Vanda* harvested in winter

品種 Cultivars	寒害率 Chilling injury rate (%)	寒害程度 Chilling injury degree (%)
Pachara Delight ‘Blue’	66.7 (8/12)	16.1 b
Kulwadee Fragrance ‘Black’	66.7 (8/12)	9.1 b
Pachara Delight ‘Pink’	100.0 (12/12)	80.2 a

^z Mean separation within columns by LSD test at P < 0.05 level.

四、1-MCP 處理對萬代蘭切花瓶插壽命之影響

為防止乙烯造成切花採後老化，洋桔梗、文心蘭、萬代蘭等切花都會在採收後、包裝前處理乙烯抑制劑安喜培 (1-MCP)⁽²⁾⁽³⁾⁽⁵⁾，萬代蘭切花業界現行處理用量約為 0.4 g · m⁻³ (= 0.4 μL · L⁻¹)，但本試驗結果卻顯示萬代蘭 Pachara Delight ‘Blue’ 與 Kulwadee Fragrance ‘Black’ 切花處理 0.2 ~ 0.8 mg · L⁻¹ 的安喜培後，雖然可使其在瓶插期間維持較高的鮮重（圖 2），但其瓶插壽命與對照組（無處理）相較無顯著改善（表 5）。切花可分為對乙烯敏感及乙烯鈍感類型，前者包括蝴蝶蘭、秋石斛、玫瑰、康乃馨等，後者如

菊花、百合、納麗石蒜等⁽¹⁶⁾，同一物種不同品種的乙烯敏感性也會有所不同⁽⁹⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾。針對乙烯敏感切花可使用乙烯抑制劑延長瓶插壽命，1-MCP 可與乙烯受器結合從而抑制乙烯造成之後續老化，處理濃度 $0.02 \sim 1 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$ 可有效緩解外源乙烯造成的切花壽命縮短⁽¹²⁾⁽¹⁴⁾。

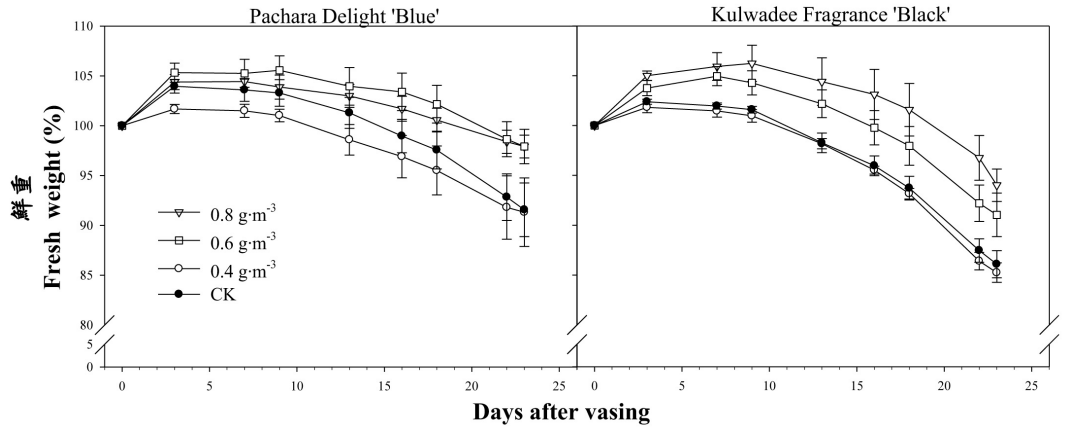


圖 2. 安喜培處理對萬代蘭切花鮮重之影響

Fig. 2. Effects of 1-MCP treatments on the fresh weight of cut *Vanda*

表 5. 不同安喜培處理濃度對萬代蘭切花瓶插壽命之影響

Table 5. Effects of 1-MCP concentrations on the vase life of cut *Vanda*

Cultivars	安喜培處理濃度 1-MCP product treatments (g · m ⁻³)	開始萎凋 Start wilting (days)	瓶插壽命 Vase life (days)
Pachara Delight ‘Blue’	0.8	29.6 a	36.8 a
	0.6	28.6 a	34.6 a
	0.4	23.2 a	32.0 a
	0.0 (control)	23.2 a	34.4 a
Kulwaldee Fragrance ‘Black’	0.8	20.2 a	34.2 a
	0.6	20.8 a	35.0 a
	0.4	14.4 a	32.2 a
	0.0 (control)	16.7 a	31.4 a

^z Mean separation within columns within cultivars by LSD test at P < 0.05 level (n = 8 ~ 10).

萬代蘭切花屬於對乙烯敏感的花卉⁽¹²⁾，本研究 1-MCP 處理無效的可能原因為：(1) 萬代蘭切花採收後內生乙烯生成量低、(2) 萬代蘭所需之 1-MCP 有效處理濃度更高。切花內生乙烯生成量或乙烯敏感性亦會受不同栽培季節溫度影響⁽¹¹⁾，本次 1-MCP 處理無效的原因亦有可能是 10 月環境溫度已開始降低，栽培期間的涼溫影響萬代蘭內生乙烯生成量或乙烯敏感性，實際原因及相關因應措施尚待後續研究釐清。

結 論

萬代蘭夏季採收之切花與冬、春季採收之切花相較都有花瓣變薄的趨勢，6～8 月後採收之切花經 11℃貯運後鮮重下降快、老化迅速、瓶插壽命較 1、3 月採收者縮短，Kulwadee Fragrance ‘Black’ 品種寒害嚴重，採用階梯式降溫貯運及 15℃貯運可略為改善寒害情形但無法完全避免。在無外源乙烯的環境下，產業現行 0.4 g·m⁻³ 安喜培處理對 10 月採收之萬代蘭切花瓶插壽命無顯著改善。

引用文獻

1. 林靖娟。2017。萬代蘭開花特性與採後保鮮之研究。國立屏東科技大學農園生產系所碩士論文。
2. 許榮華、吳省寬、游婷媛、林于倫、徐懷恩、李泰昌、王美琪、郭雅芩、林瑞松。2010。外銷文心蘭切花生產品質之關鍵。2010。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊：17-31。
3. 陳彥樺、蔡宛育。2015。洋桔梗切花採後保鮮及外銷儲運品質研究。臺中區農業技術專刊：7-14。
4. 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉。2013。火鶴花切花低溫貯運寒害生理之研究。臺灣農業研究。62：157-164。
5. 翁一司。2017。萬代蘭切花。p42-47。重要外銷花卉作業手冊。臺灣區花卉輸出業同業公會。臺北。
6. 翁一司、黃炳龍、陳福旗。2018。臺灣萬代蘭切花產業鏈建構與全球布局。強化臺灣花卉產業競爭力之科技技術研討會專刊：36-50。
7. 楊颺、胡唯昭。2016。季節與溫度對臺南地區萬代蘭切花生產及儲運之影響。臺南區農業改良場研究彙報 68：35-47。
8. 楊颺、胡唯昭。2020。季節與貯運溫度對臺南地區萬代蘭切花之影響。臺南區農業改良場研究彙報 75：46-58。
9. In, B. C., S. T. Ha, Y. S. Lee and J. H. Lim. 2017. Relationships between the longevity, water relations, ethylene sensitivity, and gene expression of cut roses. Postharvest Bio. Technol. 131: 74-83.
10. In, B. C., K. Inamoto, M. Doi and S. A. Park. 2016. Using thermography to estimate leaf transpiration rates in cut roses for the development of vase life prediction models. Hort. Environ. Biotechnol. 57: 53-60.
11. In, B. C. and J. H. Lim. 2018. Potential vase life of cut roses: Seasonal variation and relationships with growth conditions, phenotypes, and gene expressions. Postharvest Bio. Technol. 135: 93-103.
12. Knmuang, S. S. Kanlayanarat, C. Wongs-Aree, S. Meir, S. Philosoph-Hadas and M. Buanongl. Ethylene induces a rapid degradation of petal anthocyanins in cut *Vanda* ‘Sansai Blue’ orchid flowers. Front. Plant Sci. 10. 1004.

13. Pompodakis, N. E., L. A. Terry, D. C. Joyce, D. E. Lydakis and M. D. Papadimitriou. 2005. Effect of seasonal variation and storage temperature on leaf chlorophyll fluorescence and vase life of cut roses. *Postharvest Bio. Technol.* 36: 1-8.
14. Serek, M., E.C. Sisler and M.S. Reid. 1995. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. *Plant Growth Regul.* 16, 93-9.
15. van Doorn, W. G. 2012. Water relations of cut flowers: an update. *Hort. Review.* 40: 55-106.
16. Woltering, E. J. and W. G. van Doorn. 1988. Role of ethylene in senescence of petals-morphological and taxonomical relationships. *J. Exp. Bot.* 39: 1605-1616.
17. Wongjunta, M., C. Wongs-Aree, S. Salim, S. Meir, S. Philosoph-Hadas and M. Buanong. 2021. Involvement of ethylene in physiological processes determining the vase life of various hybrids of Mokara orchid cut flowers. *Agronomy.* 11: 160.

Effects of storage temperature and 1-MCP treatment on postharvest qualities in cut *Vanda*¹

Yang, Y. and W. C. Hu²

Abstract

Vanda is an important tropical flower in Taiwan and is currently exported to Japan as a cut flower. In this study, three popular cut *Vanda* cultivars, i.e. Pachara Delight 'Blue', Kulwadee Fragrance 'Black' and Pachara Delight 'Pink', grown in Tainan were used as materials. The petal thickness, biomass, chilling injury rate after simulated storage, fresh weight changes and vase life of the cut flowers harvested in different seasons were investigated. Comparing the cut flowers harvested in summer (June) with those harvested in winter (January) and spring (March), the former had significantly thinner petals. After simulated storage at 11°C, the fresh weight decreased rapidly and the vase life were significantly shortened in those harvested in summer. The tolerances to low-temperature storage and vase life varied among seasons in cut *Vanda* grown in Tainan, and the repeatability of this trend was high. Among the three tested cultivars, Kulwadee Fragrance 'Black' had the greatest variances, after storage at 11°C, those harvested in June showed higher chilling injury rate and vase life shorter than 7 days. Increasing the storage temperature to 15°C or applying the varied temperature storage could slightly improve the symptoms. Although the cut *Vanda* harvested in winter (November) were more cold tolerant than those harvested in summer, all the cultivars showed severe chilling injuries after storage at 7°C. The treatment of ethylene inhibitor 1-MCP on cut *Vanda* is the standard commercial operation. However, the results of this study showed that $0.2 \sim 0.8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$ 1-MCP product treatment could slightly alleviate the decline of the fresh weight during vase period but could not improve the vase life significantly in the cut *Vanda* harvested in Autumn (October).

What is already known on this subject?

The *Vanda* plants grown in Tainan could produce cut flowers for exporting all the year. The current temperature for transportation is 11°C.

What are the new findings?

Applying the varied temperature storage could slightly improve the chilling injury rate and vase life after cold transportation in some cultivars of cut flowers harvested in summer. Current commercial operation of 1-MCP treatment has little effect on vase life in cut *Vanda*.

What is the expected impact on this field?

Helping the growers manage the proper transportation conditions among cut *Vanda* harvested in different seasons in three major exported cultivars.

Key words: Cut flower, Chilling injury, Ethylene inhibitor

Accepted for publication: May 29, 2024

1. Contribution No. 573 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712009, Taiwan, R.O.C.