

栽培季節與貯運溫度對萬代蘭切花品質之影響¹

楊颺、胡唯昭²

摘 要

楊颺、胡唯昭。2020。栽培季節與貯運溫度對萬代蘭切花品質之影響。臺南區農業改良場研究彙報 75：46-58。

萬代蘭是臺灣重要之熱帶花卉，目前多作為切花外銷日本。本研究以臺南地區栽培之萬代蘭外銷品種 Pachara Delight 'Blue'、Kulwadee Fragrance 'Black' 為材料，以不同月份採收之切花進行模擬海運及瓶插壽命研究。結果顯示設施栽培之萬代蘭切花品質受到採收月份及貯運溫度影響顯著，冬季 1～2 月採收之切花花瓣較厚、低溫貯運後不會發生寒害、瓶插壽命亦較長。夏季採收之切花花瓣薄、低溫貯運後寒害率高、瓶插壽命短。兩參試品種中又以 Pachara Delight 'Blue' 切花品質較穩定，周年可低溫海運，適宜的貯運溫度為 11℃。Kulwadee Fragrance 'Black' 周年切花品質差異極大，夏季 5～9 月生產的切花對低溫敏感、貯運後寒害率高、瓶插壽命短不到 7 天，較適宜的貯運溫度為 15℃。

現有技術：萬代蘭周年均可生產切花外銷，但部分時期生產之切花貯運後會發生寒害，但影響寒害發生之栽培條件與貯運溫度尚不明確。

創新內容：調查各月份生產切花之品質變化，以及經不同溫度模擬貯運後之寒害情形與瓶插壽命。

對產業影響：釐清主要外銷品種切花周年品質變化及適當貯運溫度，供業者依產季調整貯運條件。

關鍵字：萬代蘭、切花、貯運、瓶插壽命、寒害

接受日期：2020 年 4 月 10 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 518 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場助理研究員。712 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，臺灣萬代蘭目前多作為切花生產，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，因此臺灣產區多集中於彰化、臺南、高雄、屏東等中南部地區，臺南地區的萬代蘭業者主要位於六甲區，其原本從事火鶴花生產，將部分黑網設施改建種植萬代蘭生產切花，為降低冬季植株寒害問題，在網室內加蓋捲揚式塑膠保溫棚，雨季可遮雨、冬季寒流來襲時可保溫、確保切花周年生產。然同一產地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、切花品質下降等問題，尤以夏季 5 ~ 9 月採收的切花最為嚴重。

萬代蘭切花外銷可分為海運及空運，海運因成本低、運輸量大，為主要運輸方式，常見的海運貨櫃溫度有 11℃ 及 15℃，由臺灣海運至日本拍賣市場約需 10 ~ 14 天。

本研究以臺南六甲地區設施栽培的萬代蘭切花為材料，自 2017 年 1 月到 12 月每月剪取 1 次切花，進行模擬貯運及瓶插試驗，期能釐清各品種周年切花品質變化與貯運條件，以供未來萬代蘭切花生產與外銷之參考。

材料與方法

一、萬代蘭週年切花品質調查

本研究於臺南六甲地區朱姓業者園區內進行，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 2900 平方公尺。塑膠棚於冬季寒流來時會放下保溫。以外銷日本之萬代蘭品種 *Pachara Delight 'Blue'* 與 *Kulwadee Fragrance 'Black'* 為研究對象，苗株栽培、生育管理與切花採收均委託業者進行，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，並不定期噴施臺肥 43 號。

本研究自 2017 年 1 月 ~ 12 月於設施內放置溫濕度紀錄儀 (HOBO)，每 30 分鐘記錄 1 次溫濕度，計算每天日夜平均溫度、日夜平均濕度。日間均溫計算期間為每天 6:00 ~ 17:30，夜間均溫計算期間為每天 18:00 ~ 隔天 5:30。

每個月切取 1 次切花進行模擬貯運與瓶插試驗，每品種每個月各切取 36 枝切花，試驗切花皆來自同一設施內同樣苗齡的植株，於設施內逢機剪取。切花取樣時間分別為 1 月 25 日、2 月 21 日、3 月 28 日、4 月 25 日、5 月 31 日、6 月 27 日、7 月 31 日、8 月 29 日、9 月 12 日、10 月 31 日、11 月 28 日、12 月 25 日，共 12 次。*Pachara Delight 'Blue'* 選用 8 ~ 9 朵花規格的切花、*Kulwadee Fragrance 'Black'* 選用 11 ~ 13 朵花規格的切花進行試驗調查，調查基部第一朵花之花瓣厚度、萼瓣厚度以及花徑，調查厚度時將各花瓣摘下，以手持式厚度儀量測每瓣正中央之厚度，切花色澤則取第 3、5 朵花之萼瓣及花瓣，以色相儀測量 L、a、b 值。

二、切花模擬貯運與瓶插試驗

所有切花均先依重要外銷花卉作業手冊⁽⁸⁾進行前處理，流程為：採收後移至包裝場→花梗截切→硫代硫酸銀 (STS) 預措→黑暗 20℃ 預冷兼 1-MCP 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。

模擬海運過程則為：6～8 枝切花裝 1 紙箱，於 11℃ 及 15℃ 分別冷藏 13 天，過程均無光照處理。出庫時調查切花寒害率 (chilling rate) 及寒害程度 (chilling index)，寒害發生認定標準為面積 > 5 mm 寒害率計算方式為：每箱中 (寒害切花枝數 / 總切花枝數) × 100%。寒害程度計算方式為：每枝切花之 (寒害花朵數 / 總花朵數) × 100%，切花出庫後截切花梗基部瓶插於自來水中，置於 25℃、光週 12/12 h 的環境中，每兩天換一次瓶插水，並調查萎凋天數與瓶插壽命。萎凋天數為切花開始出現萎凋之天數，瓶插壽命則為萎凋花朵數達整枝切花總花朵數一半時之天數。

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、周年溫濕度及萬代蘭切花品質變化

本試驗以 HOBO 記錄臺南六甲地區栽培設施內 2017 年 1 月～2017 年 12 月的溫濕度變化，取每天 6：00～17：30 氣溫平均為日均溫、18：00～隔天 5：30 氣溫平均為夜均溫。從圖 1 中可看到萬代蘭栽培設施內的溫度變化，2017 年 1 月至 2 月冬季冷涼期日均溫約在 15～25℃，夜均溫 13～20℃；3～4 月溫度逐漸上升但變動大，5～9 月進入夏季，日均溫 25～35℃、夜均溫 23～28℃；10 月開始氣溫轉涼，到 12 月後的每天日夜均溫又降至 15～25 / 13～20℃ (圖 1)。設施內噴灌系統每天噴灌至少 2 次的清水降溫，因此週年濕度變化均高於 65%、夜間濕度皆在 85% 以上 (圖 2)。

將每月的日夜均溫、日夜平均濕度計算平均。冬季 12～2 月設施內的月均溫約 20/16℃，3～4 月月均溫逐漸升高至 25/20℃，夏季 5～9 月月均溫達 30/25℃，10 月開始才轉涼。濕度部分，每個月日間平均濕度約 80～85%，只有 11～12 月陰雨季提高到 88% 以上，夜間濕度則皆較日間高，每月平均都在 97% 以上 (表 1)。

本試驗顯示於表 2，同一栽培設施內各月份生產之萬代蘭切花品質差異甚大，Pachara Delight 'Blue' 冬季 1～2 月的花徑大小、花瓣厚度、萼瓣厚度皆顯著高於其他月份。冬季 1～2 月切花，花瓣及萼瓣厚度都可達 0.9 mm 以上，春季 3～5 月生產的切花花瓣厚度較薄，夏季 6～9 月採收的切花花瓣及萼瓣厚度是一年中顯著最薄的，分別只有 0.61～0.67、0.70～0.78 mm，10～12 月花瓣厚度又逐漸增厚至 0.8 mm。色彩方面，Pachara Delight 'Blue' 花瓣及萼瓣皆為藍色，色彩亮度 L 值萼瓣高於花瓣，花瓣及萼瓣的 a 值皆為正值 (紅色)、b 皆為負值 (藍色)。

Kulwadee Fragrance 'Black' 花朵表面蠟質較厚、花瓣厚度亦較高。1～2 月切花的花瓣及萼瓣厚度高於 1.1 mm，顯著高於其他月份，3 月之後厚度逐漸變薄，夏季 6～9 月花瓣及萼瓣厚度皆低於 0.9 mm，10～12 月增厚到約 1.0 mm (表 3)。色彩方面，Kulwadee Fragrance 'Black' 為粉底紫紅色塊斑花，萼瓣紫色塊斑面積較大，色彩亮度 (L) 萼瓣高於花瓣、a 值則是萼瓣較高、表示萼瓣的紅色較深 (表 3)。

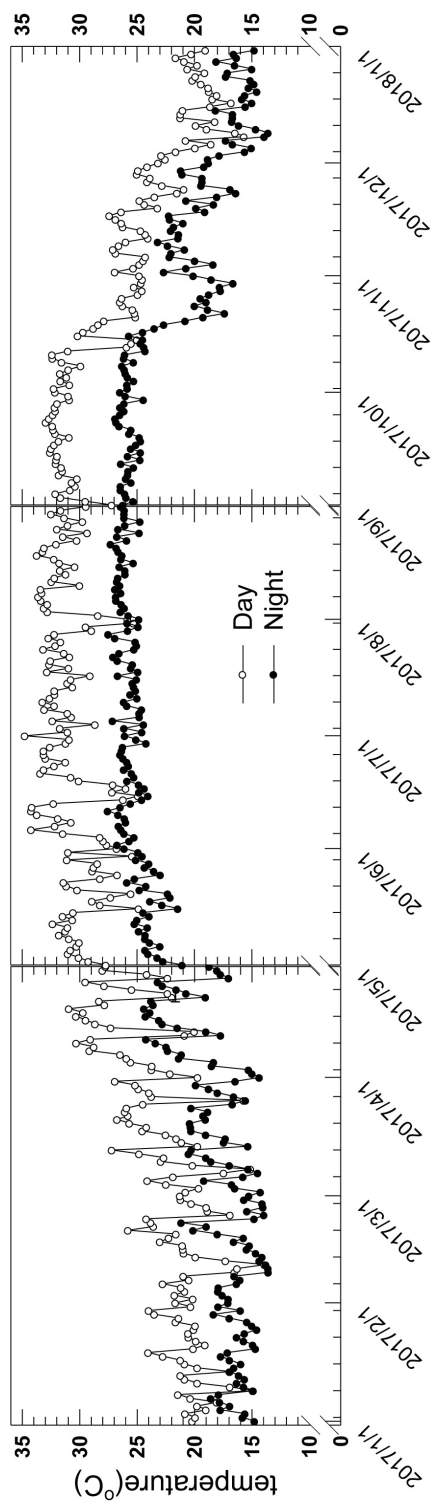


圖 1. 萬代蘭栽培設施內每日晝夜平均溫度變化 (2017.01 ~ 2017.12)
Fig. 1. The fluctuation of day and night temperature in the house cultured *Vanda* (2017.01 ~ 2017.12)

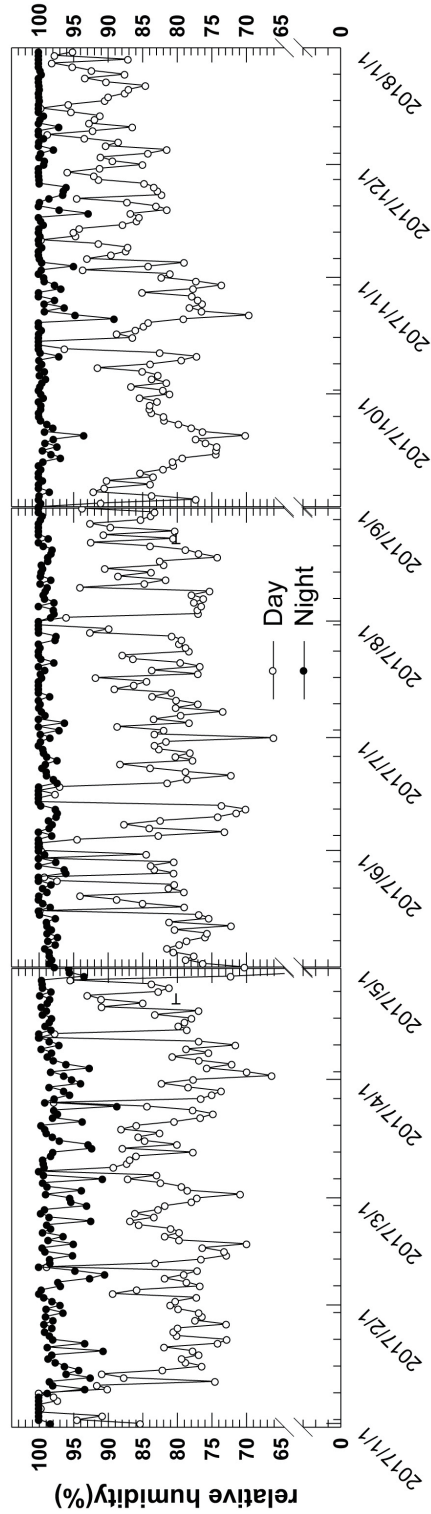


圖 2. 萬代蘭栽培設施內每日晝夜平均濕度變化 (2017.01 ~ 2017.12)
Fig. 2. The fluctuation of day and night humidity in the house cultured *Vanda* (2017.01 ~ 2017.12)

表 1. 栽培設施內之日夜月均溫、月平均濕度

Table 1. The monthly day/ night temperatures and humidity in the house cultured *Vanda* (2017.01 ~ 2017.12)

Month	day temp. (°C)	night temp. (°C)	day RH (%)	night RH (%)
1	19.8	16.3	84.6	97.7
2	20.6	16.0	80.8	97.2
3	23.0	18.1	82.5	96.9
4	26.2	20.6	80.0	98.0
5	30.0	24.1	82.4	98.7
6	30.7	25.7	85.1	99.0
7	31.4	25.6	82.5	99.3
8	31.5	26.2	84.0	99.2
9	31.4	25.8	82.5	99.1
10	27.0	21.4	82.9	98.8
11	24.8	20.4	88.2	98.9
12	19.7	16.1	91.0	99.7

表 2. 2017 年各月份採收之萬代蘭 *Pachara Delight* ‘Blue’ 切花品質Table 2. Cut flower quality of *Vanda Pachara Delight* ‘Blue’ harvested in different months during 2017

Month	Flower diameter (cm)	Petal				Sepal			
		Thickness (mm)	L	a	b	Thickness (mm)	L	a	b
1	11.2a	0.90a	26.1e	11.1h	-20.7a	0.97a	24.8h	9.6f	-17.2a
2	11.0ab	0.93a	30.5bc	24.0e	-38.8de	0.94a	28.5cd	21.2c	-33.6ef
3	10.9ab	0.80bc	29.6cd	25.9d	-39.2def	0.84bc	27.6def	22.3c	-32.8de
4	10.5bcd	0.73d	26.1e	13.2g	-20.9a	0.81cd	25.7gh	12.2e	-19.1b
5	10.0e	0.67e	31.5ab	28.2b	-38.2d	0.76e	31.0ab	26.7a	-35.4f
6	9.9e	0.62f	26.2e	15.5f	-20.9a	0.70g	26.1fgh	13.5d	-18.3ab
7	9.0f	0.65ef	28.4d	30.0a	-36.7c	0.71fg	26.9efg	26.2a	-32.0d
8	10.3cde	0.61f	28.4d	27.4bc	-34.9b	0.78e	28.0de	24.1b	-30.6c
9	10.8abc	0.61ef	28.1d	28.1b	-36.9c	0.75ef	27.4def	24.5b	-32.1d
10	10.1de	0.77cd	31.0bc	26.7cd	-38.4de	0.82cd	30.3ab	23.7b	-33.9ef
11	11.2a	0.78c	33.1a	25.9d	-39.3ef	0.83cd	31.7a	23.9b	-37.2h
12	10.6bcd	0.83b	30.5bc	24.5e	-40.0f	0.88b	29.8bc	21.8c	-34.4fg

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

萬代蘭各月份花朵顏色的變化則較無規則可循，僅可看出一年中差異顯著，此可能是因為色素生成與光照有關，本研究中萬代蘭植株的栽培設施為捲揚式塑膠棚，會於下雨或低溫時拉起遮蓋，可能因遮光程度不一造成各月份花朵色澤差異(表2、3)。

表3. 2017年各月份採收之萬代蘭 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花品質

Table 3. Cut flower quality of *Vanda* Kulwadee Fragrance 'Black' harvested in different months during 2017

Month	Flower diameter (cm)	Petal				Sepal			
		Thick (mm)	L	a	b	Thickness (mm)	L	a	b
1	9.4ab	1.10b	31.9d	2.9e	2.4ab	1.10a	24.6g	3.6f	0.9ef
2	9.8a	1.16a	44.5ab	6.5c	2.3ab	1.18a	26.7efg	9.3abc	1.8de
3	8.9cde	1.01c	42.3bc	6.8c	2.5a	1.04b	27.6def	8.3cde	2.5cd
4	9.2bc	1.06bc	31.7d	4.8d	-0.1de	1.07b	24.8fg	3.5f	0.6f
5	8.5e	0.96d	43.1ab	9.3ab	1.5abc	0.97c	30.0cd	9.5abc	2.2cd
6	8.6de	0.80f	33.7d	6.2b	-0.9ef	0.80e	27.9de	4.6f	0.4f
7	8.8cde	0.81f	43.1ab	10.2a	-2.0f	0.81e	32.3abc	8.4cde	2.1cde
8	9.0cd	0.84f	42.9b	10.1ab	-0.2de	0.87d	34.1ab	8.9bcd	3.3bc
9	8.5e	0.91e	45.6a	9.3ab	0.6cd	0.91d	35.2a	8.1de	4.7ab
10	8.6de	0.96d	44.1ab	10.4a	0.9bcd	0.96c	32.0bc	9.8ab	4.2ab
11	9.2bc	0.96d	45.8a	6.9c	1.9abc	0.98c	32.3abc	7.5e	5.1a
12	9.3abc	0.96d	40.0c	8.9b	-0.4de	1.02bc	26.1efg	10.3a	0.9ef

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

二、貯運溫度對萬代蘭切花寒害與瓶插之影響

萬代蘭 Pachara Delight 'Blue' 切花經低溫模擬貯運後，整年中只有5、6月的切花經11℃貯運後會出現劣變，15℃處理則週年都沒有寒害劣變發生，採收月份及貯運溫度都對寒害率、寒害程度有顯著影響(表4)。寒害徵狀為花瓣上出現褐色枯乾(圖3)。

Kulwadee Fragrance 'Black' 切花貯運後寒害劣變比率則相對高，生產月份及貯運溫度都有顯著影響，11℃貯運從春季3～10月都有寒害劣變發生，盛夏5～9月的寒害率皆高於50%。15℃貯運則只有盛夏5～9月有發生，同月份的寒害率亦顯著較11℃貯運低(表5)，寒害多出現在靠近基部的花朵上，花瓣上出現褐色水浸狀斑點(圖4)。

兩品種寒害情形皆在夏季5～9月最嚴重，冬季11～2月月均溫降到20/16℃後都無寒害發生(表4、5)。此在許多作物上亦有相同結果，冬季生產之植株較夏季生產者更耐低溫貯運，如馬拉巴栗 (*Pachira aquatica*)⁽³⁾、粗肋草 (*Aglaonema*)⁽¹⁾ 等。

表 4. 採收月份及貯運溫度對萬代蘭 *Vanda Pachara Delight* 'Blue' 切花寒害之影響

Table 4. Effects of harvest months and storage temperature on chilling injury of *Vanda Pachara Delight* 'Blue' cut flowers

Month\Temperature	Chilling rate (%)		Chilling index (%)	
	11°C	15°C	11°C	15°C
1	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
2	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
3	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
4	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
5	18.8b	0.0c	40.0a	0.0c
6	50.0a	0.0c	15.6b	0.0c
7	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
8	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
9	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
10	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
11	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
12	0.0c	0.0c	0.0c	0.0c
Significance				
Month		***		***
Temperature		***		***
Month × Temp.		***		***

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

^x *** means significant at P < 0.001.



圖 3. 萬代蘭 *Pachara Delight* 'Blue' 切花寒害劣變情形

Fig. 3. Chilling injury of *Vanda Pachara Delight* 'Blue' cut flowers

表 5. 採收月份及貯運溫度對萬代蘭 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花寒害之影響

Table 5. Effects of harvest months and storage temperature on chilling injury of *Vanda* Kulwadee Fragrance 'Black' cut flowers

Month\Temperature	Chilling rate (%)		Chilling index (%)	
	11°C	15°C	11°C	15°C
1	0.0i	0.0i	0.0d	0.0d
2	0.0i	0.0i	0.0d	0.0d
3	12.5ghi	0.0i	5.3d	0.0d
4	29.0efg	0.0i	25.6abc	0.0d
5	83.5ab	58.5cd	41.1a	28.1abc
6	50.0cde	20.8fgh	22.8bc	29.7abc
7	78.0abc	22.0efg	29.0abc	35.2abc
8	91.8a	71.0bc	36.0ab	21.6c
9	89.0ab	22.0efg	26.8abc	48.6a
10	38.7def	0.0i	23.9abc	0.0d
11	0.0i	0.0i	0.0d	0.0d
12	0.0i	0.0i	0.0d	0.0d
Significance				
Month		***		***
Temperature		***		***
Month × Temp.		***		***

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

x*, **, *** means significant at $P < 0.05$, 0.01, 0.001, respectively.



圖 4. 萬代蘭 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花寒害劣變情形

Fig. 4. Chilling injury of *Vanda* Kulwadee Fragrance 'Black' cut flowers

兩參試萬代蘭品種切花寒害率都以 11℃ 處理顯著高於 15℃ 處理。萬代蘭是原生泰國、東南亞等熱帶地區的蘭花，苗株在臺南地區栽培期間幾乎沒有 11℃ 的低溫，前人研究亦指出 13℃ 以下的低溫貯運容易造成熱帶切花寒害。黃等人 (2013) 的研究指出：熱帶花卉火鶴花「邱比特」在經 7、12、17℃ 模擬貯運後，7℃ 處理的寒害情形顯著最高⁽⁷⁾；蝴蝶蘭 Lucky Lady × Pinglong Cardinal, Paifang's Full Moon，經 5、7、9、11、13、15℃ 貯運 7、14 天後，除 15℃ 處理外 5 ~ 13℃ 的低溫處理都會造成花朵及花苞寒害⁽⁶⁾。

切花壽命方面，Pachara Delight 'Blue' 萎凋天數及瓶插壽命在不同月份與貯運溫度均有差異，就整個年度來看，Pachara Delight 'Blue' 切花 11℃ 貯運後的瓶插優於 15℃ 貯運 (圖 5)，林 (2016) 的研究採用栽培於屏東地區的萬代蘭品種「巨輪紫」切花，其試驗結果亦顯示 11℃ 為適宜之貯運溫度⁽²⁾。

Pachara Delight 'Blue' 各月份中又以冬季 1 ~ 2 月生產的切花瓶插最久，可達 25 天 (圖 5B)。本場 2015 年之研究亦顯示臺南六甲冬季 1 ~ 2 月，栽培設施內的日夜均溫約 20/16℃，在此冷涼溫度下生產的萬代蘭花序發育慢，但貯運後不會寒害，瓶插壽命顯著較夏季生產之切花長⁽⁹⁾。

本研究延續 2015 年之試驗，除溫度外另加入栽培環境濕度數據紀錄、分析其對各月份切花品質與採後貯運之影響，結果顯示本研究試驗期間 11、12 月的溫度雖已下降，但日間相對濕度均高至 88% 以上，初步推測 Pachara Delight 'Blue' 切花對濕度較敏感，導致其 11 ~ 12 月的切花瓶插壽命變短。亦有研究文獻指出：栽培環境的相對濕度與切花瓶插壽命成直線負相關，以玫瑰 'First Red'、'Akito' 為例，其於濕度高的季節栽培的切花，瓶插壽命顯著短於濕度低的季節⁽¹²⁾。

不同採收月份與貯運溫度亦會影響 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花貯運後之瓶插日數。冬季 1 ~ 2 月採收的切花貯運後的萎凋天數 13 ~ 15 天、瓶插壽命 25 天以上，11、15℃ 貯運處理間差異不大；3 月氣溫升高後的瓶插壽命顯著降低，又以 11℃ 顯著較差，夏季 5 ~ 9 月採收的切花出庫後 3 ~ 5 天萎凋、10 天瓶插壽命結束。5 ~ 9 月採收的切花經 15℃ 貯運後的萎凋天數則可延長至 7 ~ 10 天、瓶插天數約可維持 10 ~ 15 天以上；11 ~ 12 月氣溫降低後二種貯運溫度的瓶插壽命又無顯著差異 (圖 6)。

參照表 5 之寒害發生結果，可發現 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花瓶插壽命長短與出庫時的寒害情形一致，5 ~ 9 月的寒害率高、瓶插壽命也顯著縮短 (表 5、圖 6)。由此可判斷貯運溫度造成寒害與否，是掌握 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花瓶插品質之關鍵操作。

就整個年度來看，Kulwadee Fragrance 'Black' 切花 15℃ 貯運優於 11℃ 貯運、冬季 1 ~ 2 月切花壽命顯著較長。Kulwadee Fragrance 'Black' 各季節切花瓶插壽命落差極大，冬季較夏季 5 ~ 9 月多了 10 天以上 (圖 6)。這在其他切花外銷上也有類似的情形，栽培於臺灣中南部的文心蘭，切花冬季外銷貯運後之瓶插壽命可維持 10 ~ 14 天，而夏季外銷時，瓶插壽命則僅能維持在 3 ~ 5 天⁽⁴⁾。彰化地區種植的洋桔梗 (*Eustoma grandiflorum* Grise)，12 月初採收的切花模擬貯運後瓶插壽命約 10 ~ 11 天，較 9 月採收的切花增加 1 倍⁽⁵⁾。綜合上述，可見臺灣夏季高溫對切花品質有負面影響，夏季生產的切花瓶插壽命短、較無法低溫海運。

本研究亦發現除溫度外，濕度亦會影響設施栽培萬代蘭切花貯運後之切花壽命，氣

象資料顯示 9 月中～10 月中雖然溫度開始下降但仍維持 30/25℃ 以上，日間平均相對濕度約 85%，而 10 月底採收之 Pachara Delight ‘Blue’ 切花於低溫貯運後，反比低溫高濕期 11～12 月採收之切花更為持久（圖 5），此差異是否由於栽培濕度影響尚需後續研究，10 月底採收之 Kulwadee Fragrance ‘Black’，15℃ 貯運處理後之切花壽命亦顯著優於低溫期 11～12 月（圖 6）。

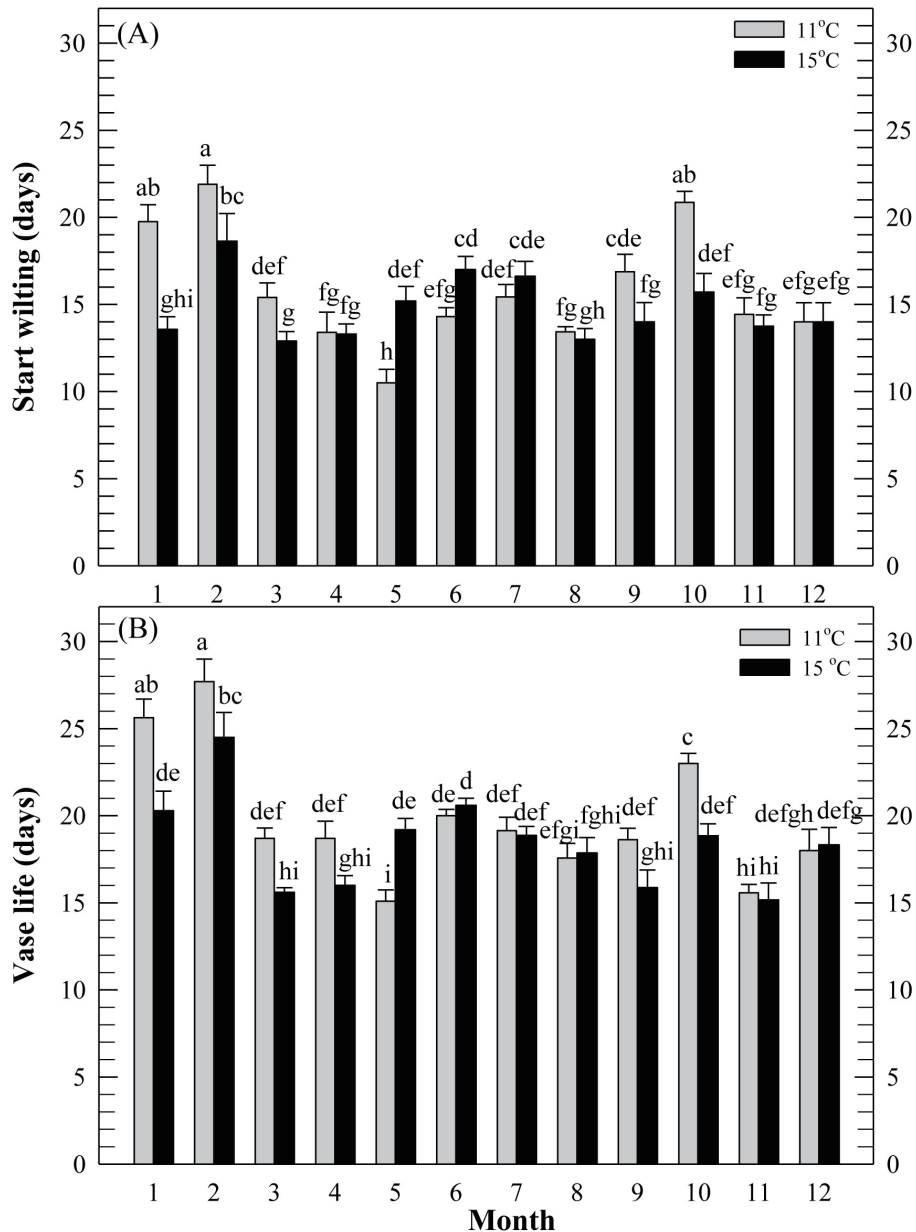


圖 5. 2017 年各月份採收之萬代蘭 Pachara Delight ‘Blue’ 切花貯運後之萎凋天數、瓶插壽命
Fig. 5. Wilting days (A) and vase life (B) of *Vanda Pachara Delight 'Blue'* cut flowers harvested in different months during 2017

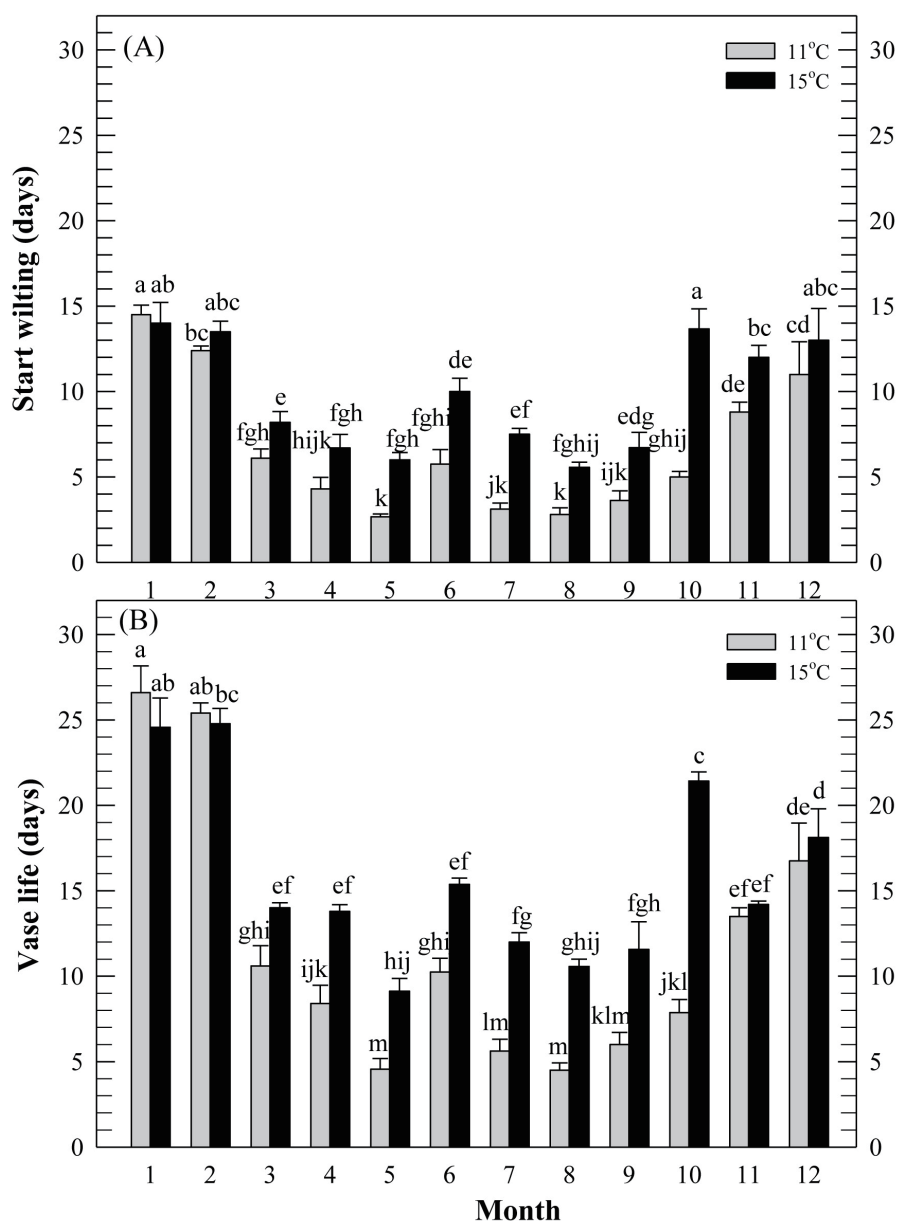


圖 6. 2017 年各月份採收之 Kulwadee Fragrance 'Black' 切花貯運後之萎凋天數 (A)、瓶插壽命 (B)

Fig. 6. Wilting days (A) and vase life (B) of *Vanda* Kulwadee Fragrance 'Black' cut flowers harvested in different months during 2017

結 論

萬代蘭在 1 ~ 2 月乾冷期，日夜均溫約 20/16°C、且日間相對溼度低於 85% 的乾燥環境下生產之切花，低溫貯運後不會發生寒害、瓶插壽命長。藍色品種 Pachara Delight 'Blue' 周

年切花品質較穩定，各月份生產的切花經 11、15℃ 黑暗模擬貯運 14 天後，出庫瓶插都至少可維持 12 天以上不萎凋，各月份均可進行海運外銷，貯運溫度又以 11℃ 優於 15℃。紫斑品種 Kulwadee Fragrance 'Black' 周年切花品質及瓶插壽命變異極大，只有冷涼期 12 ~ 2 月採收之切花可耐 11℃ 低溫貯運，夏季切花低溫貯運後寒害劣變嚴重、瓶插壽命短。

引用文獻

1. 林文華。1996。貯運環境及貯前植株狀況對粗肋草、綠帝王蔓綠絨及蟹爪仙人掌貯後品質之影響。國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
2. 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。
3. 卓世宗。1998。貯運溫度及催芽方法對馬拉巴栗新梢品質之影響。國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
4. 許榮華、吳省寬、游婷媛、林于倫、徐懷恩、李泰昌、王美琪、郭雅芬、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。
5. 陳彥樺、蔡宛育。2015。洋桔梗切花採後保鮮及外銷貯運品質研究。臺中區農業技術專刊：7-14。
6. 黃肇家、陳雪姿、王自存。1995。貯藏溫度與藥劑處理對蝴蝶蘭寒害之研究。中華農業研究 44：439-455。
7. 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。
8. 翁一司。2017。萬代蘭切花。重要外銷花卉作業手冊。臺灣區花卉輸出業同業公會。臺北。p. 42-47。
9. 楊颺、胡唯昭。2016。季節與溫度對臺南地區萬代蘭切花生產及貯運之影響。臺南區農業改良場研究彙報 68：35-47。
10. Dolby, J. L. 1963. A quick method for choosing a transformation. *Technometrics*. 5: 317-326.
11. Griesbach, R. J. 1991. Correlation of pH and light Intensity on flower color in potted *Eustoma grandiflorum* Grise. *HortScience*. 27: 817-818.
12. 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 biology and technology*. 36: 1-8.

Effects of growing season and storage temperature on the quality and vase life of *Vanda* cut flower in Tainan¹

Yang, Y. and W. C. Hu²

Abstract

Vanda is an important tropical floral crop in Taiwan, and is exported to Japan as cut flowers. This study used *Vanda* Pachara Delight 'Blue' and Kulwadee Fragrance 'Black' grown in Tainan as research material. The cut flowers harvested in different months were stored at different simulated shipping temperature to investigate their vase life. Results showed that both harvested months and storage temperatures had significant effects on *Vanda* cut flowers vase life. The cut flowers harvested in winter (January and February) after simulated shipping had thicker petals, thicker sepals, lower chilling injury rate and longer vase life. The cut flower qualities of Pachara Delight 'Blue' were more stable, this cultivar could be exported by shipping all the year, and the proper transport temperature was at 11°C. On the other hand, there were significant differences in the Kulwadee Fragrance 'Black' cut flowers quality harvested in different months. The cut flowers harvested in summer (May to September) were not tolerant at 11°C of cold storage, they had high chilling injury rate and the vase life were shorter than 7 days. The proper transport temperature of this cultivar was at 15°C for Kulwadee Fragrance 'Black'.

What is already known on this subject?

The cut flowers of *Vanda* plants in Taiwan could be produced for export all year round. In some period, the cut flowers showed chilling injury in shipping. However, the proper growing condition and transport temperature haven't been studied.

What are the new findings?

We find out the effects of harvested time and transport temperatures on the cut flower chilling injury rate and vase life after simulated transport.

What is the expected impact on this field?

Clarify the all year round cut flower quality and proper transport temperature of two major exported vanda cultivars. These results could help the growers to regulate their transport conditions among seasons.

Key words: *Vanda*, Cut flower, Storage, Transportation, Vase life, Chilling injury

Accepted for publication: April 10, 2020

1. Contribution No. 518 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.