

零售消費端之切花品質研析與冷鏈保鮮處理

陳彥樺、馮泓文

農業部臺中區農業改良場

chenyh@tcdares.gov.tw

摘 要

本研究分析臺灣切花產業從產地到零售端的品質維持，探討冷鏈溫度管理、季節性變化及保鮮技術對切花品質的影響。實驗結果顯示，展售溫度為影響切花儲架品質的主要因素。15°C冷藏展售相較於27°C室溫展售，百合、康乃馨等切花的吸水性、鮮重維持能力及瓶插壽命均有提升。百合切花在15°C展售下總吸水量增加54.6%，瓶插壽命延長74.4%；康乃馨總吸水量增加230%，瓶插壽命延長171%。季節性分析結果顯示，切花品質與環境溫度呈負相關，夏季高溫期間品質指標較冬季下降5-7倍。保鮮劑處理可延緩葉片黃化、增加吸水性並延長觀賞壽命，結合1-MCP短時間處理在延長花朵壽命方面具應用可行性。研究結果建議零售業者採用15°C冷藏展售、強化夏季高溫期間的冷鏈管理，並實施標準化保鮮處理，以改善產品品質表現。

關鍵字：切花品質、冷鏈保鮮、展售溫度、季節變化、保鮮劑處理

前 言

臺灣花卉產業歷經數十年發展，已建立完整的產銷體系。根據最新農糧署統計資料，臺中、彰化及南投三縣市於2023年之切花栽培面積為1,741公頃，占全臺切花生產面積(2,825公頃)之62%，產量占比近乎70%。近年來隨著消費型態轉變與零售通路多元化發展，切花已從傳統花市擴展至超市零售通路，成為民衆日常生活中重要的商品類別。目前已有數家超市零售業者進行鮮花販售，獲得正面回響，推動成效卓著。然而，切花從產地到零售消費端的品質維持，一直是產業發展的關鍵挑戰。

消費者選購切花時，最主要考量因素為切花展售時之新鮮程度，且消費者願意用更

高的價格購買瓶插壽命更長之切花。切花採收後處理、貯藏環境及運銷管理為消費端切花瓶插品質之關鍵。影響切花品質及觀賞壽命的環境條件包括：溫度、光線、空氣濕度及水質等，其中，溫度是影響切花品質主要因素之一。

目前臺灣販售切花之零售業者對於切花展售環境溫度無一致性標準，少部分門市使用15°C開放式冷藏櫃展售切花，多數門市則直接於店內空調約27°C室溫販售，對於展售期2-3天的溫度差異是否會影響消費者購入切花品質猶未可知。

透過系統性分析園產品採後銷售物流鏈中，探討末端零售不同展售溫度及季節性變化對主要切花品質之影響，以及保鮮劑處理與水質潔淨度等各項採後處理環節對切花品



質維持的必要性，提供零售端切花品質數據予消費者及零售業者參考，協助業者評估適宜的展售方式，期以優良花卉品質帶動消費者購買意願。

一、冷鏈對切花品質之重要性

(一) 溫度影響切花生理之機制

溫度直接或間接影響切花採收後生理，例如植體水分平衡。蒸散量與瓶插環境溫度呈正相關，當溫度越高時切花之蒸散速率越快，因此加速切花水分散失。此外，溫度與細菌孳生速率有關，當溫度高時，瓶插水中的細菌孳生速度快，造成切花木質部導管堵塞，進而阻礙吸水性，因此低溫環境可降低水中細菌孳生速度，減緩細菌阻塞導管。在呼吸作用及乙烯生成方面，當溫度升高，呼吸率也隨之增加，加速體內養分消耗。另外，在低溫下乙烯的生成量下降，並能降低作物對乙烯的敏感度，因此可延緩切花老化。綜上述，冷鏈降低切花呼吸速率從而減少水分蒸散、養分消耗、細菌孳生與乙烯生成，因此能延緩老化，維持鮮度，增加瓶插觀賞天數。

(二) 切花於涼溫展售之品質表現

本試驗於2022年8月下旬自中部連鎖超市之2間門市購入到貨3日之切花，並於1 hr內送至臺中場進行後續瓶插調查。切花皆來自同一供應商，店內展售

環境分別是空調27℃室溫以及15℃開放式冷藏櫃。試驗之切花品項為百合‘曼尼薩(Manissa)’與康乃馨‘多康彩虹’。百合切花於冷藏展售整體瓶插表現明顯較室溫展售佳，吸水性、最大鮮重增加率、葉片黃化天數、葉綠素讀值及瓶插壽命皆有所提升。15℃冷藏展售組之百合切花總吸水量77.0 mL，較27℃室溫展售組增加54.6%(表一)。冷藏展售之百合切花瓶插後鮮重持續增加並維持4天，最大鮮重增加率達12.1%，然而室溫展售組的百合鮮重於瓶插期間持續下降(圖一)。在外觀品質比較，15℃冷藏展售較室溫展售組延後3-4天才出現葉片黃化症狀，葉片鮮綠時間提高2倍以上。室溫展售之百合切花瓶插第2日前即出現葉片黃化，且花苞未開便褐化萎凋，甚至脫落。室溫展售組百合於第3日葉綠素SPAD讀值為38.5，較冷藏展售組減少48.6%。冷藏展售組瓶插壽命為7.5天，較室溫展售組延長74.4%。康乃馨對展售溫度變化的反應十分顯著。冷藏展售組之康乃馨切花瓶插期間總吸水量23.7mL，為室溫展售組的3.3倍，最大鮮重增加率亦較室溫展售組增加5.0倍。在單花壽命及瓶插壽命方面，冷藏展售組之單花壽命為6.7天，較室溫展售組延長1.0倍；瓶插壽命為7.6天，亦較室溫展售組增加近2.0倍(表二)。

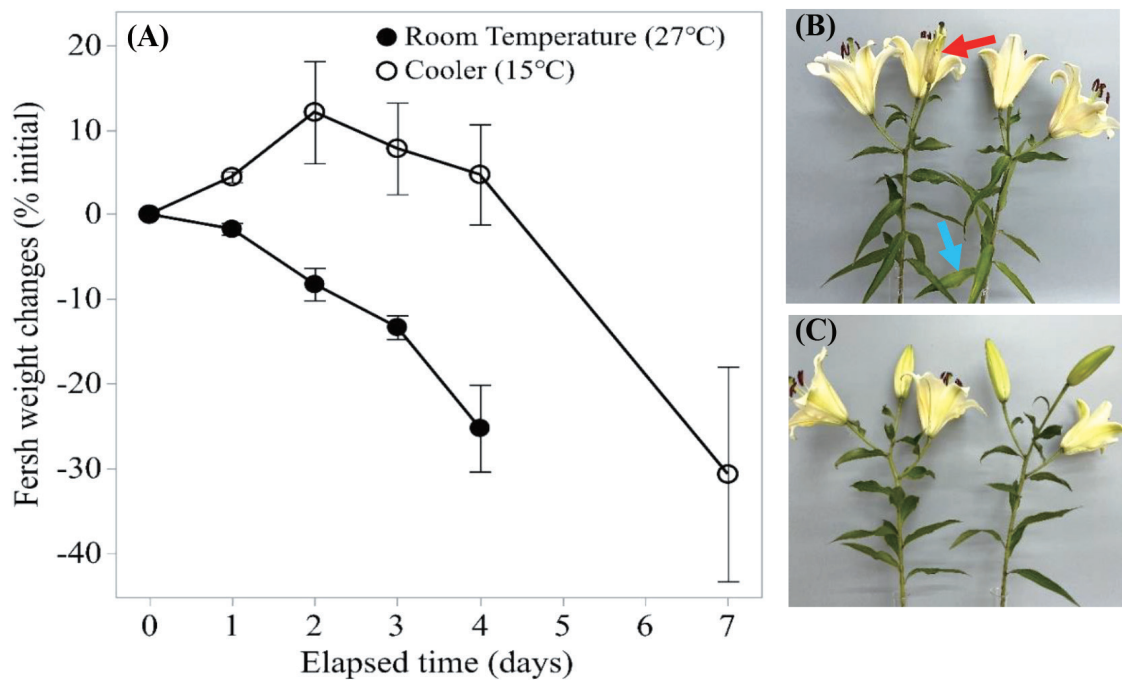
表一、展售溫度對百合‘曼尼薩’切花瓶插品質之影響。

Table 1. Effect of displaying temperature on quality of cut *Lilium* ‘Manissa’.

Shelf condition	Total water uptake (mL)	Maximum fresh weight increment (%)	Days to leaf yellowing	Chlorophyll content	Bud opening rate (%)	Average individual flower life (d)	Vase life (d)
Room temperature (27°C)	49.8 ^z ± 10.8 ^y	0.0 ± 0.0	2.8 ± 1.9	38.5 ± 13.2	66.7 ± 0.0	5.1 ± 0.6	4.3 ± 1.9
Cooler (15°C)	77.0 ± 18.6	12.1 ± 2.0	6.3 ± 1.5	57.2 ± 2.9	75.0 ± 16.7	5.5 ± 0.6	7.5 ± 0.6
Significance	*	*	*	*	NS	NS	*

^z Means data are means of 4 replicates^y Means standard deviation (SD)

NS, * Means nonsignificant or significant P<0.05, respectively.



圖一、展售溫度對百合‘曼尼薩’切花瓶插期間鮮重變化率之影響(A)與室溫展售(B)及冷藏展售(C)百合瓶插第2日之外觀變化比較。紅色箭頭處為消苞，藍色箭頭處為葉片黃化。

Fig. 1. Effect of displaying temperature on fresh weight changes of cut *Lilium* ‘Manissa’ during the vase period (A) and the appearance change of cut lily displayed at room temperature (B) and cool temperature (C) on second day. Red arrows indicate blasted buds and blue arrows indicate yellowed leaves.



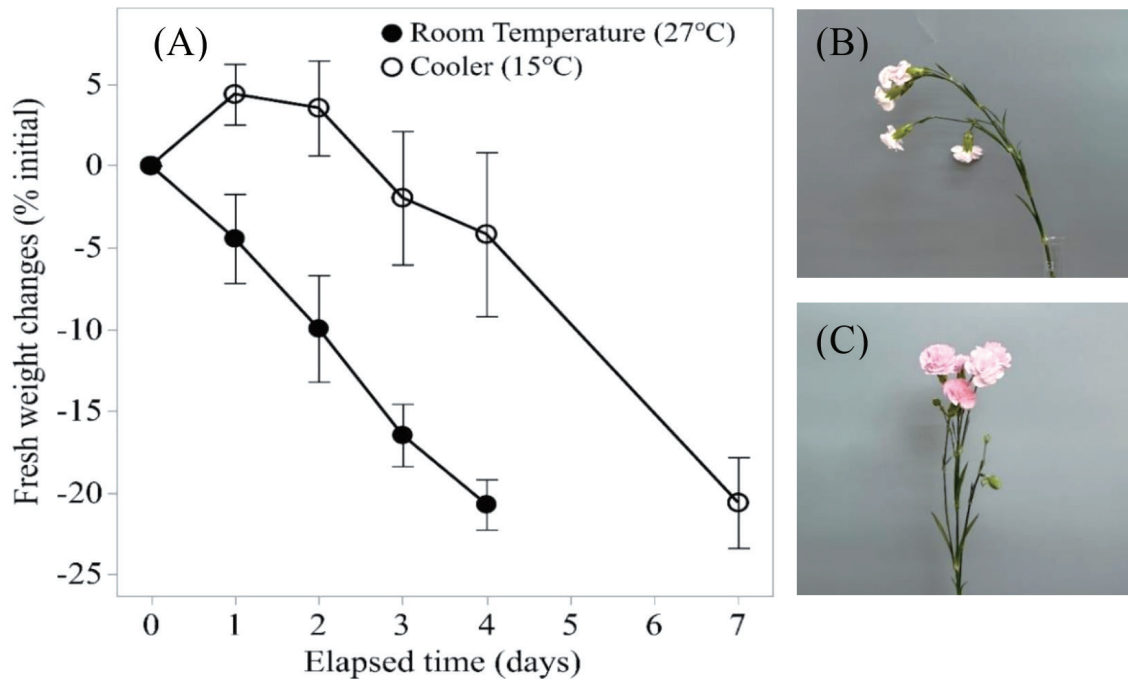
表二、展售溫度對康乃馨‘多康彩虹’切花品質之影響。
Table 2. Effect of shelf temperature on quality of cut carnation.

Shelf condition	Total water uptake (g)	Maximum fresh weight increment (%)	Average individual flower life (d)	Vase life (d)
Room temperature (27°C)	7.2 ^z ± 5.4 ^y	0.9 ± 1.7	3.3 ± 0.6	2.8 ± 0.8
Cooler (15°C)	23.7 ± 7.9	5.4 ± 3.3	6.7 ± 1.8	7.6 ± 2.5
Significance	**	*	*	*

^z Means data are means of 5 replicates

^y Means standard deviation (SD)

NS, *, ** Means nonsignificant or significant P<0.05 or 0.01, respectively.



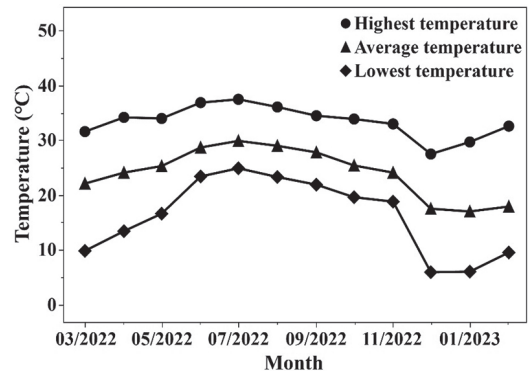
圖二、展售溫度對康乃馨‘多康彩虹’切花瓶插期間鮮重變化率之影響(A)與室溫展售(B)及冷藏展售(C)瓶插第2日之外觀變化比較。

Fig. 2. Effect of shelf temperature on fresh weight changes of cut *Dianthus* 'Multi-rainbow' during the vase period (A) and the appearance change of cut lily displayed at room temperature (B) and cool temperature (C) on second day.

(三) 季節性變化對切花品質之影響

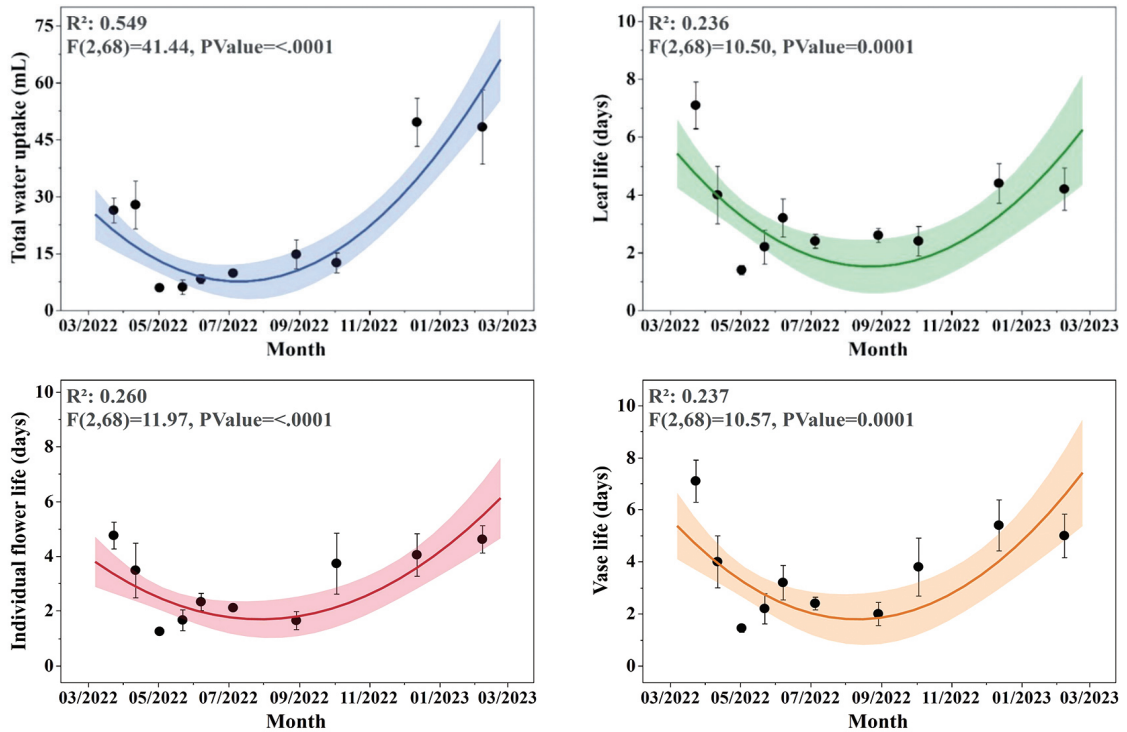
於2022年3月至2023年2月於不同月份自超市購入到貨3日之切花，切花展售環境為空調27°C，於購買後1小時內送至臺中場進行後續瓶插調查。並記錄每月最高溫度、平均溫度與最低溫度(圖三)。在此呈現國產洋桔梗(*Eustoma russellianum* (Don) Griseb.)及進口康乃馨(*Dianthus caryophyllus* L.)的瓶插品質與季節性變化的關聯性分析結果。洋桔梗切花，平均總吸水量為18.3 mL，以12月份吸水量49.6 mL為最高，5月份僅6.0 mL最低(圖四A)。葉片壽命平均3.2天，3月份葉片壽命最長7.1天，5月份最短1.4天(圖四B)。單花及瓶插壽命之表現與葉片壽命類似，皆在3月份最高，分別為4.8天及7.1天，而5月份最低，為1.3天及1.5天，平均單花壽命為2.7天，瓶插壽命則是3.4天(圖四C、D)。相關性分析結果顯示，切花購入月份與總吸水量、葉片壽命、單花壽命及瓶插壽命有關，可能是氣溫所致。3月至5月氣溫慢慢上升，洋桔梗切花品質及壽命隨之下降，7-9月氣溫較高，各項調查表現較差，隨著月份從9月至隔年2月，整體切花表現隨溫度降低而提

升(圖二)。康乃馨切花之吸水量表現與洋桔梗相近，12月份吸水量最高，24.0 mL，5月份最低僅3.6 mL，平均吸水量為13.5 mL(圖五A)。單花壽命與瓶插壽命最長的月份與百合同為12月，分別為7.3天及9.6天，而9月份最低，為2.7天及2.8天，平均單花壽命為5.2天，瓶插壽命則是6.0天(圖五B、C)。與洋桔梗相似，康乃馨切花購入月份與總吸水量、單花壽命及瓶插壽命有關，且其決定係數(R^2)較洋桔梗高。迴歸線最低點落在5-7月，之後切花品質及壽命提升(圖五)。



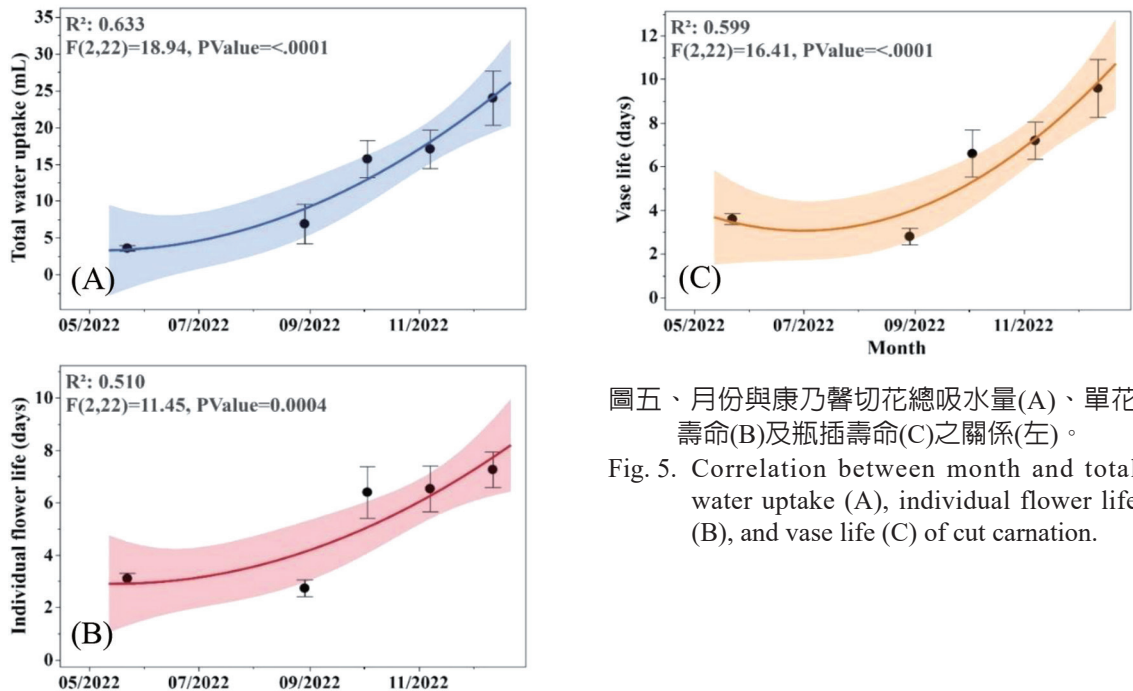
圖三、2022年3月至2023年2月最高溫度、平均溫度與最低溫度。

Fig. 3. The highest, average and lowest temperature from March 2022 to February 2023.



圖四、月份與洋桔梗切花總吸水量(A)、葉片壽命(B)、單花壽命(C)及瓶插壽命(D)之關係。

Fig. 4. Correlation between month and total water uptake (A), leaf life (B), individual flower life (C), and vase life (D) of Eustoma.



圖五、月份與康乃馨切花總吸水量(A)、單花壽命(B)及瓶插壽命(C)之關係(左)。

Fig. 5. Correlation between month and total water uptake (A), individual flower life (B), and vase life (C) of cut carnation.

二、保鮮技術與應用

(一) 保鮮劑處理

切花保鮮技術在採收後處理及零售端的應用，是確保鮮花從產地到消費者手中都能保持最佳狀態的關鍵。在鮮花剛被剪離母體植株時，盡速使用保鮮劑能為切花補充因脫離母體而流失的水分和養分，避免初期萎凋，並透過其殺菌成分，抑制切口處細菌初期滋生，防止維管束堵塞，確保水分運輸暢通。對於需要長程貯運的花卉，使用乙烯抑制劑能有效減緩花朵老化速度，使其更能耐受運輸過程中的環境逆境。而在零售端，切花保鮮劑的應用則著重於維持鮮花的長期觀賞價值與銷售狀態。當鮮花抵達花店或超市時，零售商應再次修剪花莖並將其置於新鮮配製的保鮮液中，確保鮮花在展售期間持續獲得所需的水分與能量，維持花朵飽滿、挺立及鮮豔度，從而吸引顧客。保鮮劑中的殺菌成分也能保持瓶插水的清澈無異味，避免因水質惡化而加速腐爛。透過這些應用，切花保鮮劑不僅可降低鮮花在零售環節的損耗，延長其貨架壽命，也提升花卉產品整體觀賞品質與價值。

臺中場致力於切花採收後處理相關試驗研究多年，並針對不同花種的

特性開發保鮮劑。在此分享百合保鮮劑之研發成果。以百合品種‘伊莎貝拉’(Isabella)及‘紅福特’(Redford)，為試驗材料，瓶插保鮮劑分別為市售商用百合保鮮劑10 g·L⁻¹及臺中場研發之百合保鮮劑，並以自來水作為對照組。百合切花瓶插於市售保鮮劑及臺中場保鮮劑整體瓶插表現明顯較清水對照組佳，其吸水性、最大鮮重增加率、葉片黃化天數、平均花朵直徑及瓶插壽命皆有所提升(表三)。保鮮劑之效用在兩品種間有所差異。‘紅福特’切花瓶插於自來水中表現最差，總吸水量364.2 mL，最大鮮重變化率29.1%，在外觀品質方面，葉片於瓶插10.4天後黃化，花朵直徑22.0 cm，單花壽命及瓶插壽命分別為7.6天及18.2天(表一)。瓶插於保鮮劑各項品質調查皆有明顯提升，尤其延緩葉片黃化、延長單花壽命及瓶插壽命效果十分顯著。保鮮劑處理組葉片黃化天數20.6天，將近對照組的2倍；單花壽命可達10.1天，增加32.9%；瓶插壽命為20.6天，增加13.2%(表三)。而且瓶插於保鮮劑能使鮮重持續增加至13天後才下降，相較於對照組鮮重維持僅8天，日數提升62.5%。此外，在瓶插期間最大鮮重更高，花朵直徑也更大，且瓶插第7日之葉綠素計讀值顯著高於對照組(表三)。

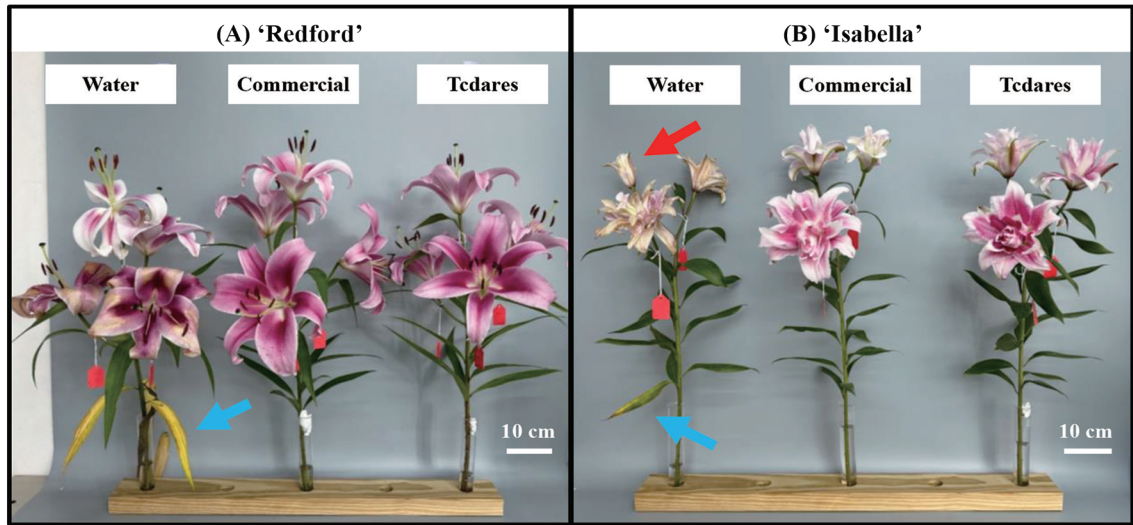
表三、保鮮劑對百合‘紅福特’(A)與‘伊莎貝拉’(B)切花瓶插品質之影響。

Table 3. Effect of preservative on vase quality.

Cultivar	Pretreatment solution	Total water uptake (mL)	Maximum fresh weight increment (%)	Days to leaf yellowing (d)	SPAD reading on day 7	Average flower diameter (cm)	Average individual flower life (d)	Vase life (d)
Redford	Water	364.2 ^a	29.1 b	10.4 b	44.5 b	22.0 b	7.6 b	18.2 b
	Commercial	398.5 a	44.1 a	21.0 a	57.8 a	23.7 a	10.5 a	21.0 a
	Tedares	379.6 a	42.0 a	20.6 a	57.5 a	23.5 a	10.1 a	20.6 a
Isabella	Water	179.3 c	12.4 c	6.2 b	28.5 b	11.4 b	6.6 b	11.0 b
	Commercial	418.5 a	31.4 a	20.8 a	50.4 a	16.2 a	18.3 a	20.8 a
	Tedares	279.3 b	19.2 b	21.2 a	53.4 a	16.3 a	18.6 a	21.2 a

^a Means data are means of 5 replicates

^y Means separation within columns and cultivars by LSD at $P < 0.05$.



圖六、百合‘紅福特’瓶插第15天(A)及‘伊莎貝爾’瓶插第8天(B)及之外觀變化。藍色箭頭指向葉片黃化，紅色箭頭指向花朵未完全展開。

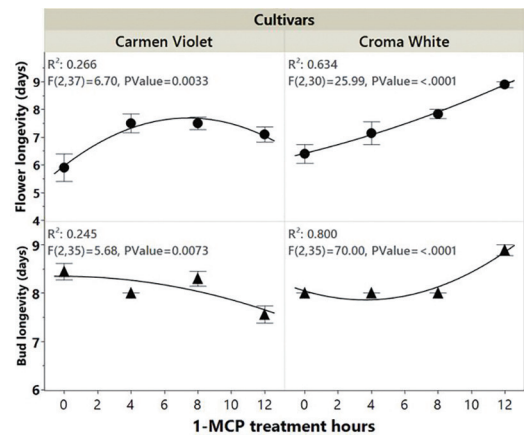
Fig. 6. Appearance changes of ‘Redford’ on day 15 (B) and ‘Isabella’ on day 8 (A). Blue arrows indicate leaf yellowing. Red arrow indicates flower not fully opened. Bar = 10 cm.

(二) 1-MCP處理

1-methylcyclopropene (1-MCP)作為乙烯抑制劑通常以氣體形式在密閉空間內(如冷藏庫、貨櫃等)進行燻蒸處理，在相對密封的環境下才能有效接觸到植物組織。處理的濃度、時間和溫度會根據不同的產品種類而調整，處理後通常無殘留，安全性高。近年來也有開發水溶液形式的1-MCP，可作為浸漬處理，進一步擴大其應用便利性。對於玫瑰、康乃馨、蘭花、洋桔梗等對乙烯敏感的花卉，1-MCP處理能有效抑制花朵的提早凋謝、花瓣脫落和黃化，顯著延長其觀賞壽命，提升市場價值。例如，蝴蝶蘭在模擬外銷貯運中，經1-MCP處理後能顯著減少花朵萎凋。

測試1-MCP燻蒸在洋桔梗切花保鮮之應用，其結果顯示 $900 \text{ ppb} \cdot \text{m}^{-3}$ 1-MCP處理4-8小時能顯著改善切花品質。洋桔梗品種‘克洛瑪白(Croma White)’

經1-MCP處理後增加花苞開放直徑超過25%，延長開放花朵壽命27和39% (圖七)。



圖七、洋桔梗品種‘卡門紫’及‘克洛瑪白’之花苞/花朵壽命與1-MCP $900 \text{ ppb} \cdot \text{m}^{-3}$ 處理時數的相關性。

Fig. 7. The correlation of bud/flower longevity with 1-MCP $900 \text{ ppb} \cdot \text{m}^{-3}$ treated hours in *Eustoma russellianum* (Don) Griseb ‘Carmen Violet’ and ‘Croma White’.

結 語

透過採收後處理流程之整合性分析，說明冷鏈涼溫展售、季節變化以及保鮮處理對零售消費端切花品質的關鍵影響。根據研究結果，建議零售業者採用以下品質管理策略：

1. 涼溫展售：15°C冷藏展售較27°C室溫展售能大幅提升切花品質，百合、洋桔梗及康乃馨之總吸水量分別增加54.6%、52.9%及230%，瓶插壽命延長74.4%、90%及171%。建議使用15°C開放式冷藏櫃展售切花，相較於27°C室溫展售，能顯著提升切花的吸水性、鮮重維持能力及整體瓶插壽命。
2. 季節性展售管理：切花品質與環境溫度呈現強烈負相關，夏季高溫期間品質指標較冬季下降5-7倍，凸顯了切花品質在不同季節的明顯差異。因此在零售管理上，夏季高溫期間加強冷鏈設備使用，並且縮短展售日數，提高替換頻度。
3. 落實採後保鮮處理：保鮮劑處理效果佳，能延緩葉片黃化、促進吸水性、維持花朵鮮度及延長觀賞壽命等優點，搭配1-MCP短時間處理在延長花朵壽命方面具有應用潛力。

建議零售業者建立以冷藏展售為核心的品質管控體系，結合季節性管理策略和科學化保鮮處理技術。雖然初期設備投資較高，但能顯著提升消費者滿意度，建立品牌差異化優勢，促進產業永續發展。未來政府政策應持續關注冷鏈保鮮步驟的落實、品種特異性需求分析，以及消費者品質認知與購買行為的關聯性研究，為花卉產業的發展提供更全面的科學依據。

參考文獻

1. 馮泓文、陳彥樺. 2023. 涼溫展售提高零售消費端切花觀賞品質. 臺中區農業改良場研究報告.
2. Chen, Y.H. (2024). The 1-methylcyclopropene (1-MCP) short-term treatment at room temperature enhances flower quality of cut *Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn. *Acta Hort.* 1404, 169-176.
3. Çelikel, F. G., J. C. Cevallos, and M. S. Reid. 2010. Temperature, ethylene and the postharvest performance of cut snapdragons (*Antirrhinum majus*). *Sci. Hort.* 125(3): 429-433.
4. Cevallos, J. C. and M. S. Reid. 2001. Effect of dry and wet storage at different temperatures on the vase life of cut flowers. *HortTechnology* 11(2): 199-202.
5. Choi, M. P., H. Y. Joung, Y. I. Kang, and J. Y. Ko. 2014. Effects of pretreatments and shipping temperature on leaf chlorosis of cut *Lilium* Oriental hybrid 'Siberia' flowers. *Hort. Sci. Technol.* 32(6): 827-833.
6. Da Silva, J. T. 2003. The cut flower: postharvest considerations. *J. Biol. Sci.* 3(4): 406-442.
7. Durkin, D. J. 1980. Factors effecting hydration of cut flowers. *Acta Hort.* 113: 109-118.
8. Gupta, J. and R. K. Dubey. 2018. Factors affecting post-harvest life of flower crops. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 7(1): 548-557.
9. Maxie, E. C., D. S. Farnham, F. G. Mitchell, N. F. Sommer, R. A. Parsons, R. G. Snyder, and H. L. Rae. 1973. Temperature and ethylene effects on cut flowers of carnation (*Dianthus carophyllus* L.). *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98(6): 568-572.
10. Miller, W. B., P. A. Hammer, and T. I. Kirk. 1993. Reversed greenhouse temperatures alter carbohydrate status in *Lilium longiflorum* Thunb. 'Nellie White'. *J.*



- Amer. Soc. Hort. Sci. 118(6): 736-740.
11. Nichols, R. 1966. Ethylene production during senescence of flowers. J. Hort. Sci. 41(3): 279-290.
 12. Özzambak, M. E., E. Zeybekoğlu, Ö. Tuncay, S. Başer, G. Haspolat, and A. Olgun. 2009. A survey on cut flower preferences and expectations. Acta Hort. 807: 771-776.
 13. Reid, M. S. and C. Z. Jiang. 2012. Postharvest biology and technology of cut flowers and potted plants. Hort. Rev. 40: 1-54.
 14. Rihn, A. L., C. Yue, C. Hall, and B. K. Behe. 2014. Consumer preferences for longevity information and guarantees on cut flower arrangements. HortScience 49(6): 769-778.

Retail Cut Flower Quality Research and Cold Chain Preservation

Yen-Hua Chen 、 Hung-Wen Feng

Taichung District Agricultural Research and Extension Station, MOA

chenyh@tcdares.gov.tw

Abstract

This study investigated quality maintenance within Taiwan's cut flower industry, from production to retail. It specifically examined the effects of cold chain temperature management, seasonal variations, and preservation techniques on cut flower quality. Experimental results indicated that display temperature was a critical factor influencing cut flower quality. Cut flowers, including lilies and carnations, exhibited superior water uptake, fresh weight maintenance, and extended vase life when displayed at a cool 15° C compared to 27° C. Under 15° C display conditions, lily cut flowers showed a 54.6% increase in total water uptake and a 74.4% extension in vase life, while carnations demonstrated a 230% increase in water uptake and a 171% extension in vase life. Seasonal analysis revealed a negative correlation between cut flower quality and environmental temperature, with quality indicators declining five to sevenfold during summer months compared to winter. Furthermore, preservative treatments effectively delayed leaf yellowing, increased water uptake, and extended ornamental life. When combined with short-term 1-MCP treatment, this approach proved feasible for extending flower longevity. The findings suggest that retailers should adopt 15° C refrigerated display systems, strengthen cold chain management during summer, and implement standardized preservation treatments to enhance product quality performance.

Key wor: Cut flower quality, Cold chain preservation, Display temperature, Seasonal variation, Preser vative treatment.

