

菊切花儲存品質之探討¹

何榮祥² 陳俊明³

摘 要

菊花在現行包裝與儲運方式下，菊花外觀品質以及瓶插品質之各項指標均隨儲存時間之延長呈下降趨勢，各處理間均呈現極顯著之差異。裝箱位置對破損葉片數量有極顯著之影響，對花朵開度亦有顯著之影響，證實紙箱太小，菊花受到外力過份擠壓而損壞。另外再針對菊花花苞品質，以花朵壽命、花朵開度與花朵展開後之短軸與長軸比等三項品質指標檢驗，結果顯示菊花在冷藏儲存12天，其花苞之可容許最大變形量為5mm。

關鍵字：菊切花、儲存品質、變形。

前 言

由於國家整體經濟快速發展，國民生活水準提高，對觀賞作物需求大量增加，花農收益亦較一般農戶為佳，加上政府鼓勵轉作，於是花卉栽培面積快速增加，10年間成長4倍，其中又以切花類為大宗，1992年台灣地區花卉總栽培面積為7,580 ha⁽⁷⁾，總產值約新台幣48.3億元，其中菊花生產面積1,540 ha，產值約新台幣13.3億元，約佔整體花卉總產值之27.5%，主要產區在彰化縣田尾鄉與永靖鄉一帶，每年12月到次年3月間大量外銷日本^(2,3)。

有關切花之收穫後處理技術國內外研究甚多，但多著重於與植物生理有關之研究，對不同種類之切花也有個別之建議。對菊切花而言，一般建議其最佳儲存溫度為0.5~1.5℃^(1,9)，最佳儲存濕度為RH90~95%，儲存時間可達5星期⁽¹²⁾，但在緊蕾階段採收之菊花於1℃儲藏2週後，瓶插，其最內層舌狀小花常褐化壞死，故採收成熟度與儲存溫度，季節、品種、採收後處理方法，儲運時間均有關^(1,4,5,6,8,9,10,11,12)。本省輸日菊花採收後經整理、分級，浸泡保鮮劑等預措手續後以每五把放成一層，各層頭尾交叉，共放四層，每箱200支花，由於200支菊花於紙箱中自然堆積高度約在45 cm左右，故裝箱後需用力擠壓才能封蓋，農試所曾建議以長寬高為95×35×28 cm之紙箱為理想⁽⁴⁾，但目前包裝用紙箱並無統一之標準，本試驗研究所使用之紙箱為目前使用最多者，尺寸為95×38×23 cm，每箱可裝200支菊花。在運輸方面建議以20呎長之冷藏貨櫃運輸⁽⁴⁾，以使菊花能在最短時間內運至市場銷售。但在實際運作過程中，由於個別花商所能掌握之貨源有限，加上為節省運費而以40呎長之冷藏貨櫃運輸，40呎長之冷藏貨櫃，每一貨櫃可裝載540箱，因此集貨時間需2至3天，加上往後包裝、預冷、運輸、通關、檢疫等作業，約需8至12天才能於日本上市，較農試所所做之研究規畫，菊花採收後最好在7天左右即於日本上市⁽⁴⁾之運銷時間為長，以致菊花品質逐漸劣化，在日本市場拍賣價格不佳，有時更會遭到廢棄，導致重大損失。

¹ 臺中區農業改良場研究報告第 0375 號。

² 臺中區農業改良場助理研究員。

³ 國立中興大學農業機械工程學系教授。

本研究目的在探討台灣地區輸日菊花在現行包裝儲運制度中，菊花品質變化之趨勢，再控制花苞之壓縮變形量，調查花朵壽命、大小、圓度等指標，以判別其受損程度，以期改善菊花輸日品質。

材料與方法

試驗儀器及設備

游標尺及電子天平：量取菊花枝條直徑、花朵直徑及單株重量。

冷藏庫：本試驗所使用之冷藏庫為田尾鄉花卉包裝場之冷藏庫，冷藏溫度3~5℃，相對濕度90~95%。

試驗材料

本試驗用菊花為外銷規格之"黃秀芳"品種。所有樣品皆取自田尾鄉花卉包裝場，由許仍亮先生所契約耕作農戶供應之外銷菊花。此外為避免裝箱後菊花品質受其呼吸熱與田間餘熱之影響，所有菊花試驗前均經浸水12 hr以上，以除去田間熱並降低其呼吸速率，進入冷藏庫後並使用強風冷卻，使紙箱中之溫度能快速降低至儲存溫度。

試驗方法

一、不同儲存時間與菊花品質之關係

自田尾鄉花卉包裝場，於冷藏庫中從200箱已包裝完畢之菊花逢機取5箱，並模擬海路運輸時之溫度與濕度狀況，於冷藏庫以溫度3~5℃，相對濕度90~95%，儲存於第6、8、10、12、14天各取出1箱，調查時比照原裝箱模式，每箱分成四層，於每層50支菊花中逢機取5支，記錄每支切花重量、枝條直徑、花苞直徑、花朵展開度及破損葉片數目，並進行瓶插壽命試驗，比較菊花葉片壽命、花朵壽命、花朵開度等品質指標之變化，結果取其平均值進行分析，試驗每隔一星期進行一次，共計4重覆。

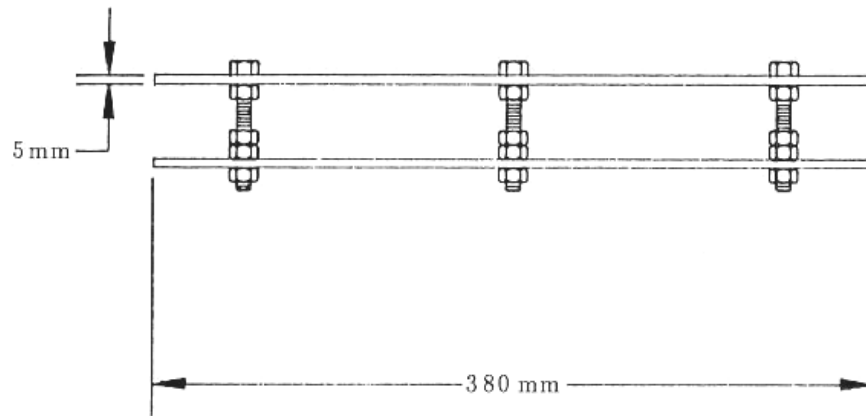
二、不同壓縮變形量與儲存時間對菊花品質之影響

試驗採反應曲面設計，試驗樣品每處理量為10枝，花苞直徑為該處理所有樣品之平均值，壓縮變形量以兩片380×80×5 mm壓克力板對菊花花苞進行壓縮(圖一)，壓克力板兩端及中央共鑽3個10 mm圓孔，壓克力板間距以螺絲配合雙螺帽調整至所需之距離後固定，變形量設定為0，0.15，0.5，0.85及1.0 cm五個變級，處理完成之樣品置於冷藏庫中以溫度3~5℃，相對濕度90~95%儲存，儲存時間設定為6、7.2、10、12.8及14天共5個變級，試驗完成後，逢機於每處理樣品中取5支，進行瓶插壽命試驗，試驗共計進行2組，結果合併計算。

三、瓶插壽命試驗

試驗取出之樣品，修剪為長度80 cm，並除去下端15 cm之葉片，插水。試驗環境白天為自然漫射光加日光燈照，晚上為日光燈照，試驗期間每日平均溫度19~24℃。試驗期間樣品插水後每隔1天調查花朵展開之花徑、葉片萎凋數及花朵萎凋狀況等，做為品質變化之指標，由於有關花朵壽命、葉片壽命以及花朵展開程度等指標並無統一之標準，本試驗乃以花朵最外一層小花有1/3以上萎凋反轉下垂，為壽命終了之標準。葉

片壽命以50%之葉片萎凋或黃化為葉片壽命終了之標準。花朵展開程度以剛收穫，完全未展開之花苞為"零"級，至花朵完全展開為"拾"級，共均分為十一級，並拍成照片做為標準圖，以為每次調查時之比較標準。另外在不同壓縮變形量與儲存時間對菊花品質影響試驗中，於各級花朵壽命終了後，將花朵已展開之小花逐一拆解，計算每一朵花中，已經展開之小花數目，以更正確計算其花朵展開程度。



圖一、花苞壓縮用壓克力板片示意圖。

Fig. 1. The layout of the acrylic plate for chrysanthemum bud compression.

結果與討論

現行包裝方式下菊花品質之變化趨勢

菊花經以現行之包裝與運銷方式，於3~5℃冷藏，分別於第6、8、10、12、14天取樣，調查其破損葉片數量，並做瓶插試驗，對其葉片壽命、花朵壽命與花朵開度等各項品質指標所做調查，變方分析結果如表一，儲存時間之長短對破損葉數、葉片壽命、花朵壽命與花朵開度等各項指標均有極顯著之影響，裝箱位置則只對破損葉數與花朵開度有極顯著與顯著之影響。

表一、菊切花儲存時間及裝箱位置與品值之變方分析

Table 1. Flower quality index of different storage period and layer in carton

Source of variances	Broken leaves	Leaves lasted	Flower lasted	Flower blossom grades
BLOCK	144.5469**	4.7818*	4.7818*	49.2643**
TREATMENT	9.1164**	12.8598**	12.8598**	38.0623**
A	9.1600**	0.3363	0.3363	2.7586*
B	35.0050**	60.1299**	60.1299**	177.1687**
AXB	0.4759	0.2340	0.2340	0.5194

A : storage layer in carton

B : storage period

* and ** denote 5% and 1% significance levels, respectively.

一、儲存時間與菊花品質關係

儲存時間與菊花品質關係如表二，儲存6天之菊花其全株葉片仍保持翠綠，插水後葉片壽命平均可維持約6至7天，儲存8天之菊花全株葉片亦保持翠綠，插水後葉片壽命較儲存6天者稍差，儲存14天之菊花，開箱後葉片呈失水軟化下垂現象，顏色變成淡綠色，下位葉有30 cm左右呈黃化現象。瓶插後，在葉片壽命方面，儲存6天之菊花，葉片壽命平均6.3天為最佳，儲存8至12天者葉片平均壽命3.3至3.7天次之，儲存14天者葉片壽命平均為2天最差。菊花葉片破損數目方面，儲存6至8天者最少，其平均破損葉片數為8~9片，儲存10至12天者次之，其平均破損葉片數為10~11片，儲存14天者最差，其平均破損葉片數為15片。裝箱冷藏儲存後之菊花，其花朵瓶插壽命隨儲存時間延長而減短，其花朵壽命由冷藏6天後之9.7天，降至冷藏14天後之3.8天，而採收後未經裝箱冷藏儲存之菊花，其瓶插壽命可維持二星期以上。花朵開度由冷藏6天後之9.1級，隨著儲存時間之增加而逐日遞減，降至冷藏14天後之5.3級，各處理之間均呈顯著差異存在。

表二、不同儲存時間菊切花品質

Table 2. Chrysanthemum cut flower quality by different storage period

Storage period	Broken leaves	Leaves lasted	Flower lasted	Flower blossom grades
days			days	days
6	8.4c ¹	6.3a	9.7a	9.1a
8	8.0c	3.6b	7.4b	8.7b
10	11.1b	3.7b	6.2c	7.7c
12	10.6b	3.3b	5.4d	6.4d
14	14.4a	2.0c	3.8e	5.3e

¹ Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's MRT.

二、裝箱位置與菊花品質關係

裝箱位置對菊花品質之影響之變方分析如表一，裝箱位置各層間對花朵壽命與葉片壽命變化影響不顯著，對破損葉片數與花朵開度等級方面，則分別有極顯著與顯著之影響，其品質如表三，在破損葉片數方面下層菊花較上層菊花有顯著之增加，花朵開度方面，上層之菊花開度優於下層，其中最下層最差，兩者顯示，菊花除了裝箱時用力擠壓所造成之損害外，儲存期間下層菊花受上層菊花重量之壓實作用亦會影響其品質。

表三、不同裝箱位置菊切花品質

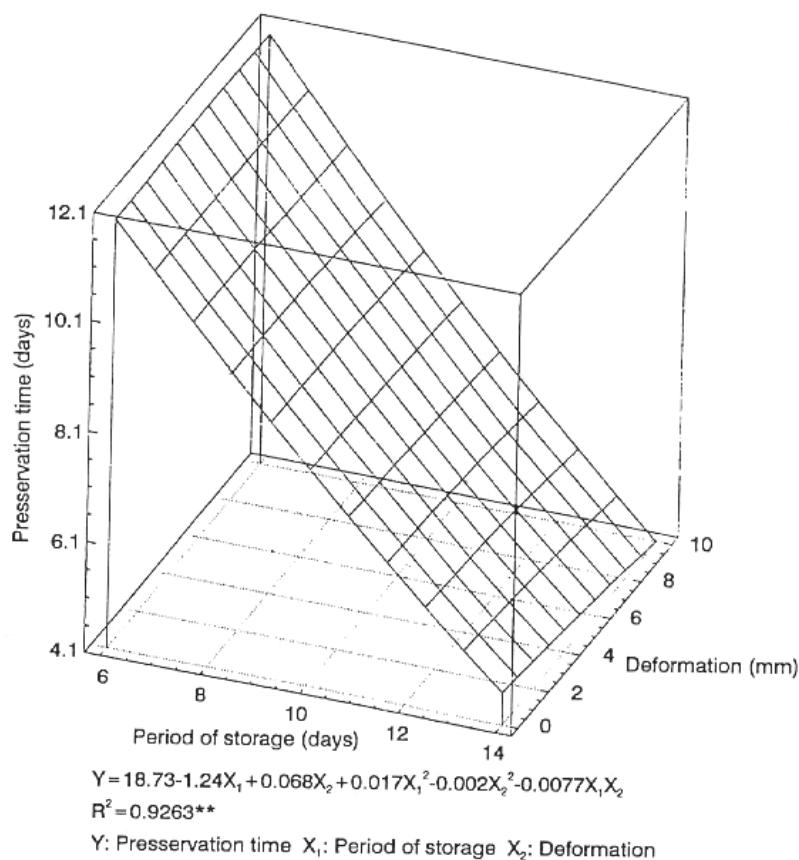
Table 3. Chrysanthemum cut flower quality by different storage layer in carton

Storage layer	Broken leaves	Blossom grades
1	9.3a ¹	7.6a
2	9.8a	7.5ab
3	11.4b	7.3ab
4	11.6b	7.2b

¹ Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at $\alpha=0.05$ by Duncan's MRT.

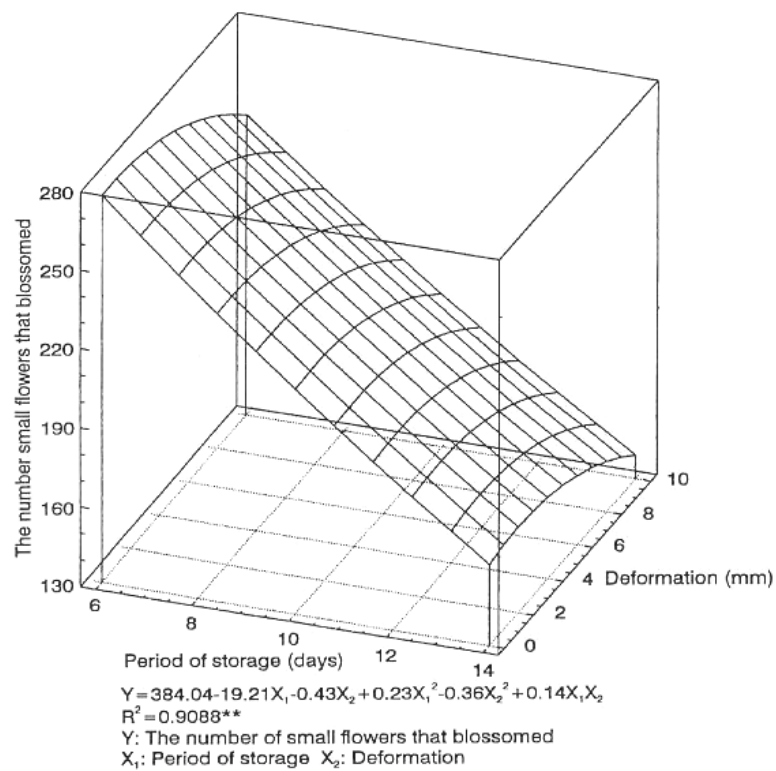
不同壓縮變形量與儲存時間對菊花品質影響

試驗以壓克力板片對菊花花苞部份進行固定變形量之壓縮，此時花苞之變形量受兩片壓克力板間距所固定，儲存期間花朵變形量不再改變，如此可以排除因潛變因素所引起之變形，試驗結果相關品質變化趨勢之反應曲面圖如圖二、三、四。花朵壽命、花朵展開小花數及花朵展開後之長短軸比等指標，均隨儲存時間延長呈下降趨勢。壓縮變形量對各項品質指標之影響方面，亦隨壓縮變形量之增加呈遞減趨勢，且在相同之儲存時間下，壓縮變形量大者品質亦較差。花朵壽命在冷藏儲存6天時，平均壽命約12天，在不同變形量下其花朵壽命差異不明顯，但在冷藏儲存14天後花朵壽命有明顯隨變形量增加而減短之趨勢(圖二)。在花朵展開小花數方面，未經冷藏儲存之花朵可以完全展開，其完全展開之小花數平均為330左右，而冷藏後所能展開之小花數目，隨冷藏儲存時間之延長與變形量之增加，均呈遞減之趨勢(圖三)，冷藏儲存6天，變形量5 mm之花朵，展開之小花數約280，而冷藏儲存14天，變形量5 mm之花朵，展開之小花數降至165左右。此外，在花朵壽命終了後，量測其花朵最小外徑與最大外徑比，由圖四可知於儲存第6天時，在0~10 mm試驗壓縮範圍內，菊花花朵外型均接近為圓型，其短軸與長軸比值約為0.93，變形量之大小對此一比值影響不大，但儲存至第14天，未經壓縮者其花型仍能保持接近圓形，但壓縮變形量10 mm者，其花朵之短軸與長軸比值降為0.77，也就是整朵花變扁，此時花朵外觀品質極差。



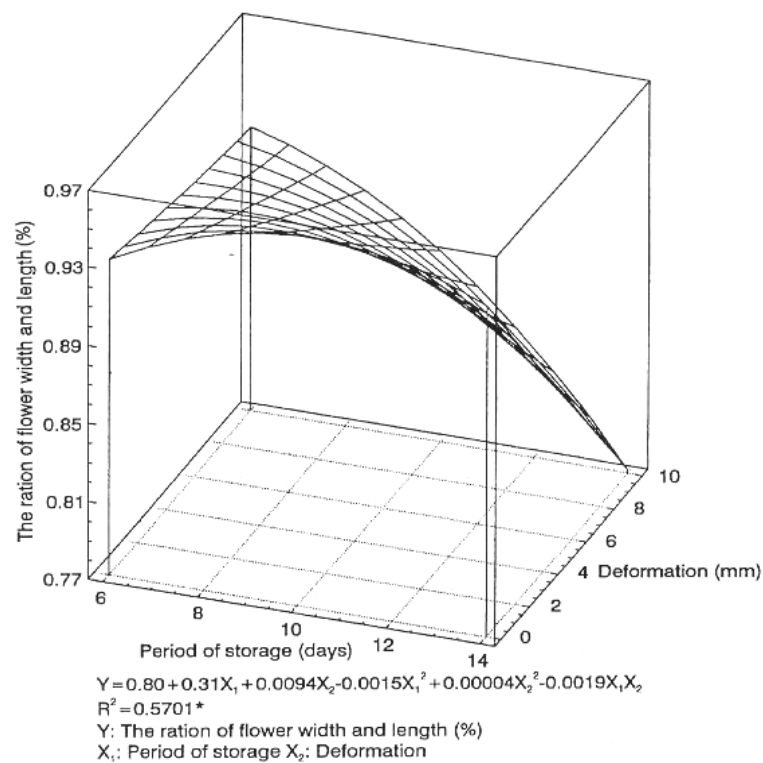
圖二、不同儲存時間與變形量下菊花花朵壽命變化趨勢圖。

Fig. 2. The chrysanthemum preservation time change under various storage times and various amounts of deformation.



圖三、不同儲存時間與變形量下菊花展開小花數目變化趨勢圖。

Fig. 3. The number of small flowers that blossomed under various storage times and various amounts of deformation.

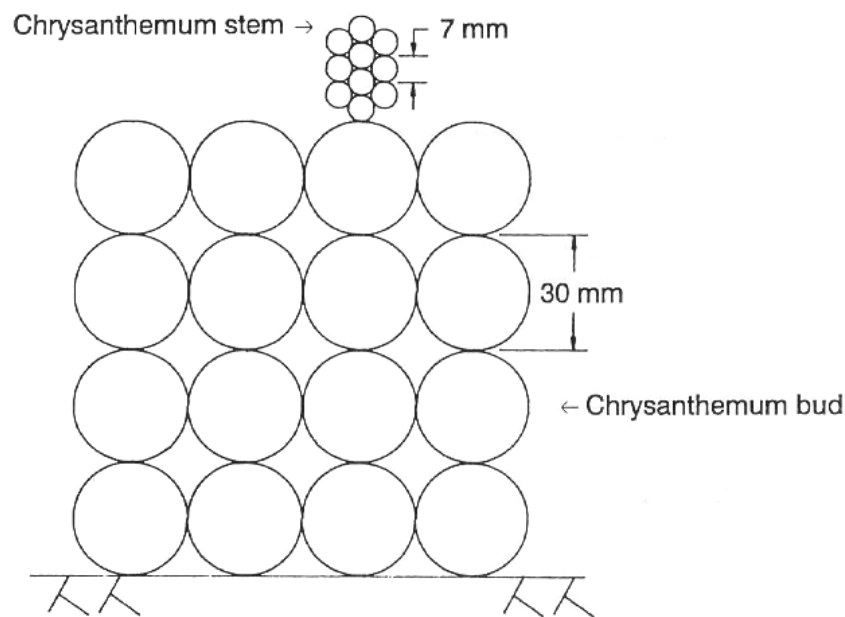


圖四、不同儲存時間與變形量下菊花花朵短徑與長徑比變化趨勢圖。

Fig. 4. The ratios of flower width to length under various storage times and various amounts of deformation.

花苞最大變形量之選擇

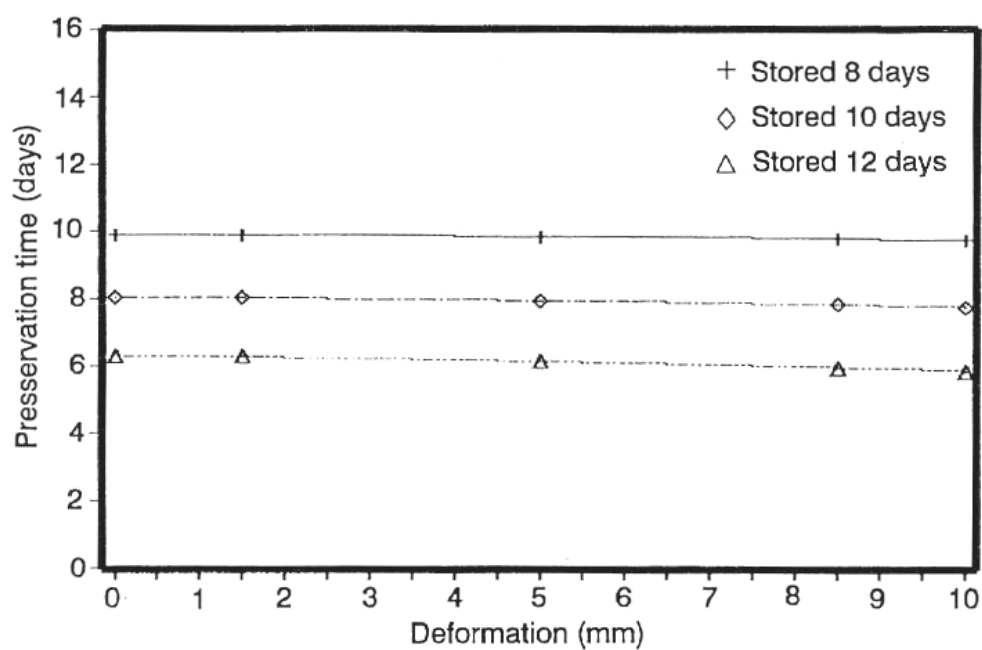
根據對現行包裝、儲運方式所做調查，儲存時間、裝箱位置與對應之品質指標有極顯著之相關，儲存時間愈久與愈下層之菊花，其品質愈差，因此需要對這兩個條件，求取一適當之組合。目前輸日菊花，花苞直徑約在2.5 cm至3.5 cm之間，本試驗所使用之紙箱高23 cm，假設菊花在紙箱中以圖五之方式堆疊，菊花苞平均直徑3 cm，則200支菊花裝入紙箱中，其花苞之最大壓縮變形量約在10 mm左右；此外在運輸時效的掌握方面，受限於距離因素，運輸時間有一定之需求，吾等能改善之程度有限，但可就運輸時間與變形量兩者間求取適當之組合，以適當之包裝，控制菊花之變形量，以改善菊花之品質。



圖五、菊花堆疊示意圖。

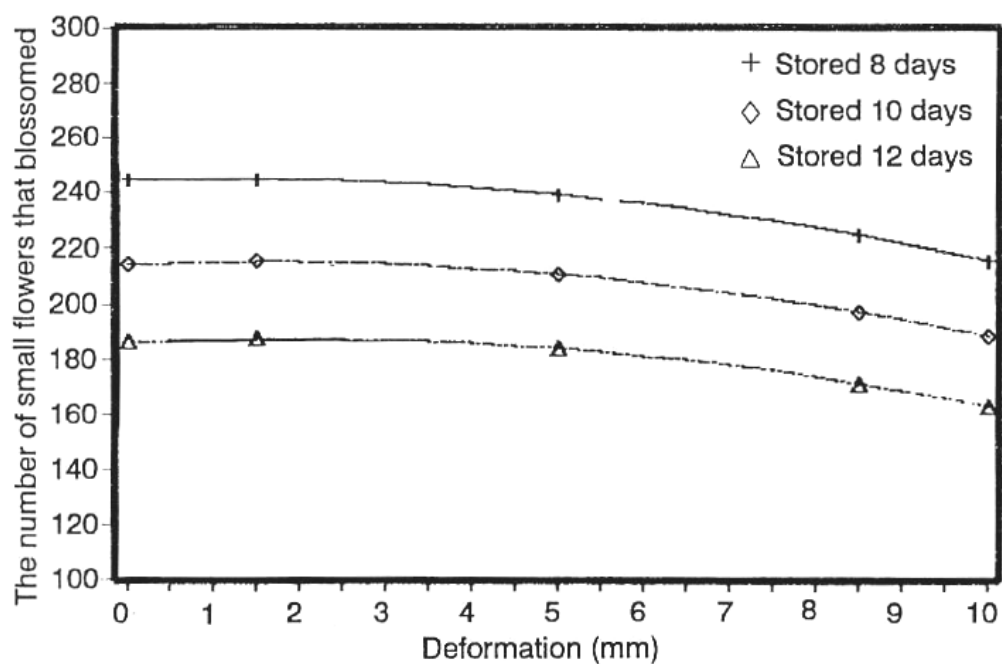
Fig. 5. The chrysanthemum storage pattern.

以目前之運銷狀況，本省所生產之菊花應可於收穫後8~12天運至日本並上市拍賣，如果以8~12天為基準，則可對菊花花苞在固定變形量下，花朵壽命、花朵展開小花數與花朵展開後之短軸與長軸比等三項品質指標之反應曲面(圖二~四)，於第8、10、12天取反應曲面之等高線如圖六~八。圖六顯示在不同儲存時間下菊花花朵壽命隨變形量之改變而變化之趨勢，其中儲存12天之菊花在壓縮變形量大於5 mm時，其壽命變化曲線下降趨勢稍大於儲存8天及10天之菊花。圖七顯示花朵展開小花數隨壓縮變形量之增加呈下降趨勢，其中變形量在5 mm以下時曲線下降較緩，但變形量大於5 mm以上時曲線較前段呈快速下降。花朵展開後之形狀隨壓縮變形量之增加而變化之趨勢如圖八，在不同儲存天數下，花朵外型之短軸與長軸差異均隨其花苞壓縮變形量之增加逐漸變大，其中又以儲存時間較長者其形狀變異較大，但在8至10天之儲存期中，變形量在5mm以下時，其短軸與長軸比值尚在0.9左右，此與一未經裝箱冷藏之菊花開放後其花朵呈一圓形狀相較，其外觀應尚可接受。根據圖六~八所顯示，應可選擇5mm為可接受之最大變形量。



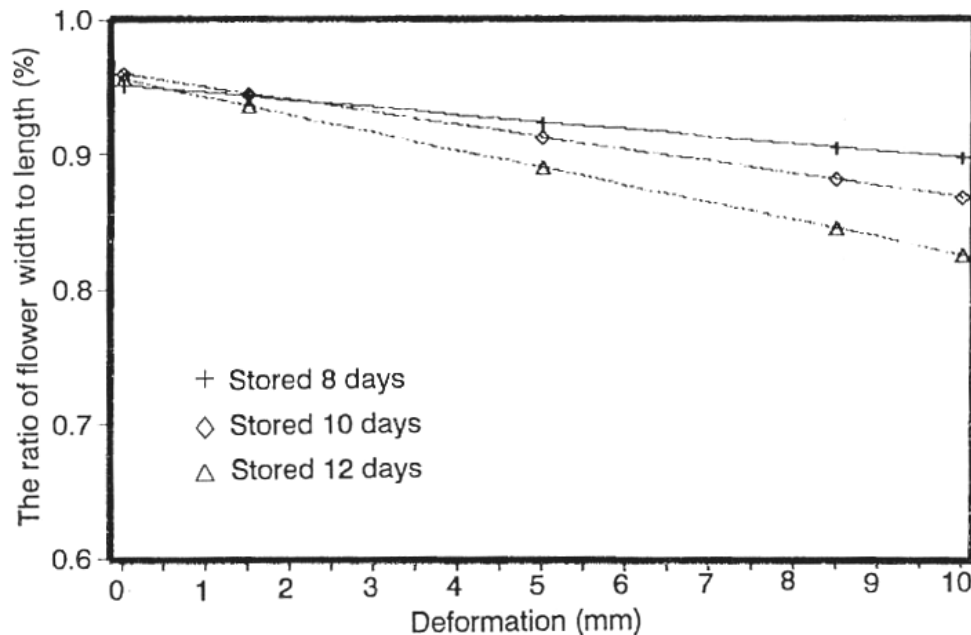
圖六、在不同變形量下花朵壽命變化趨勢。

Fig. 6. The flower preservation time change tendency under various amounts of deformation.



圖七、在不同變形量下花朵展開小花數變化趨勢。

Fig. 7. The number of small flower blossoms under various amounts of deformation.



圖八、在不同變形量下花朵形狀變化趨勢。

Fig. 8. The shape change of flowers under various amounts of deformation.

菊花在現行包裝與儲運方式下，菊花外觀品質以及瓶插品質之各項指標均隨儲存時間之延長呈下降趨勢，各處理間均呈現極顯著之差異。裝箱位置對破損葉片數量有極顯著之影響，對花朵開度亦有顯著之影響，證實紙箱太小，菊花受到外力過份擠壓而損壞，而下層菊花另外還需承受來自上層菊花之重量，進而使品質加速劣變。另外再針對菊花花苞品質，以花朵壽命、花朵開度與花朵展開後之短軸與長軸比等三項品質指標檢驗結果，並考慮不過份增加運輸成本下，選擇5 mm為菊花花苞之可容許最大變形量，但此一大小應為裝箱時因減積操作所導致之初變形量與儲存期間因潛變因素所增加之變形量之總和，故應繼續進行試驗，求出花苞之潛變特性曲線，再據以計算合理之紙箱大小。

參考文獻

1. 李岷 吳孟珍 1986 採收熟度與溫度對「黃秀芳」菊花呼吸作用之影響 中國園藝 32(4): 233~240。
2. 李仍亮 1989 台灣外銷花卉之現況與展望 花卉研究與產銷研討會專集 p.35~45 台中區農業改良場專刊 No.18。
3. 李岷 1991 台灣切花產業發展策略規畫 國立台灣大學 園藝系。
4. 黃肇家 林學正 1989 田尾現代花卉包裝檢疫場之設計與性能 p.107~115 花卉研究與產銷研討會專集 台中區農業改良場專刊 No.18。
5. 黃肇家 廖月珠 王怡玓 1992 省產唐菖蒲、康乃馨、菊花之冷藏與保鮮處理 p.187~197 花卉栽培技術與產業規劃研討會專集 桃園區農業改良場編印。
6. 鄭秀敏 李岷 1983 預措及保鮮劑對菊切花品質及瓶插壽命之影響 中國園藝 79(3): 223~230。

7. 臺灣省農業年報 1992 臺灣省政府農林廳編印。
8. Fisher, C. 1953. Long-term Holding of Cut Flowers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 61: 585-592.
9. Hardenburg, Robert E., Alley E. Watada and Chien Yi Wang. 1986. The Commerical Storage of Fruit, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. U.S.D.A. Agriculture Handbook No.66, 136p.
10. Hauge, A., W. Bryant and A. Laurie. 1947. Prepackaging of Cut Flowers. *Pro. Amer. Soc. Hort. Sci.* 49: 427-432.
11. Kofranek, A. M., A. H. Halvey and J. Kubota. 1975. Bud Opening of Chrysanthemums After Long Term Storage. *Hort. Science* 10: 378-380.
12. Staby, G. L., J. L. Robertson, D. C. Kiplinger and C. A. Conover. 1976. Proceedings of National Floricultural Conference on Commodity Handling. Ohio State University, Department of Horticulture, Horticulture Series No. 432.

Studies on Chrysanthemum Cut Flower Storage Quality¹

Jung-Hsiang Ho² and Jiunn-Ming Chen³

ABSTRACT

To improve the quality of chrysanthemum cut flowers, this research is to explore the quality change of chrysanthemum cut flowers under various amount of compression deformation and period of transportation. The results showed that the longer chrysanthemum cut flowers were in the post-harvest process, the more broken leaves they had; the shorter their flowers and leaves lasted, and smaller its blossoms were. It was also found that the the lower layer on which the flowers were packed, the more broken leaves they had and the shorter the time the blossomes lasted.

Key words: chrysanthemum cut flower, storage quality, deformation.

¹ Contribution No. 0375 from Taichung DAIS.

² Assistant Engineer of Taichung DAIS.

³ Professor, Dept. of Agricultural Machinery Engineering, National Chung Hsing Univ.