

幾種瓶插液對菊花切花觀賞壽命 及碳水化合物變化之影響¹

許謙信、陳彥睿²

摘 要

本試驗瓶插液添加常用之檸檬酸、8-HQS、或次氯酸鈉等具抑菌效果之藥劑，探討不同抑菌藥劑下添加蔗糖後之植體碳水化合物代謝變化。試驗結果建議消費者使用適當之瓶插液，以達到延長菊花觀賞壽命之目的。不同瓶插液會影響菊花之鮮重變化。以蒸餾水為瓶插液時，瓶插後第五天鮮重即明顯下滑至原有鮮重之80%以下。加入200 ppm之8-HQS，或120 ppm次氯酸鈉為抑菌劑，同時加入2%蔗糖，可以維持鮮重於100%以上至少達14天。添加500 ppm檸檬酸在第一週可以維持鮮重，然而第二週鮮重亦明顯下降。菊花插於添加保鮮劑之瓶插液，其花徑及花重均明顯優於插於水中之對照組。葉片黃化作為菊花瓶插壽命重要指標，在加入200 ppm之8-HQS，或120 ppm次氯酸鈉，同時加入2%蔗糖之二組瓶插液下，下位葉片黃化減少，明顯獲得改善。加入蔗糖會增加花朵、葉片、及莖部之可溶性碳水化合物及澱粉含量，然各器官之碳水化合物分布依添加不同之藥劑而異。

關鍵字：菊花、採收後處理、瓶插壽命、次氯酸鈉。

前 言

切花瓶插時常使用保鮮劑作為延長切花壽命及維持切花品質之方法。對乙烯不敏感之作物，保鮮劑之主要成份為控制瓶插液內細菌生長之抑菌劑及供應能量來源之碳水化合物，通常為蔗糖^(1,6,8,16,17)。

切花或盆花含有之碳水化合物為採收後維持生理作用之能量來源。植物體上碳水化合物之消耗，為切花品質喪失之重要因子^(10,17,21,26)。菊花插穗之儲藏後品質與植體本身及不同品種含有之碳水化合物多寡有關，含量高者儲藏後品質較佳，減耗速率快者，儲藏壽命較短⁽²⁶⁾。外加蔗糖常能提升切花觀賞品質及延長切花之瓶插壽命^(1,9,20,25)。蔗糖為採收後能量來源之經濟有效的添加物。菊花切花採收後之碳水化合物代謝已有學者進行相關之研究^(10,26)，然而對於瓶插液添加蔗糖後之植體碳水化合物代謝則尚須進一步之了解。

¹ 臺中區農業改良場研究報告第 0618 號。

² 臺中區農業改良場助理研究員。

次氯酸鈉及蔗糖混合配方可作為家用瓶插菊花之保鮮液⁽⁴⁾。其次，8-HQ為常見於學術研究之抑菌劑^(1,9,16)，然而消費者取得不便。另外，利用檸檬酸調整pH亦可改善切花之吸水⁽⁷⁾。以上種種保鮮劑對於消費者而言，藥劑取得之方便性及安全性為重要之考量^(4,5,12,13)。含次氯酸鈉之市售漂白水是否可作為切花保鮮之選擇，而其效果與其他常用之抑菌劑之比較結果如何，為本試驗之目的。

次氯鈉常被用來處理種子，可以達到殺菌及提高發芽率之目的⁽¹³⁾。同時，做為生鮮食品、蔬果之衛生清洗溶液⁽⁵⁾，也是環境衛生清潔之重要用藥。另一方面，其做為洗滌衣物之漂白劑或殺菌使用，易於一般商店購得，消費者使用方便。本試驗擬探討利用市售漂白水做為消費者觀賞切花瓶插液之可能性，並配合使用蔗糖做為代謝能源，以延長菊花瓶插壽命

本試驗比較瓶插液添加常用之8-HQS、檸檬酸或次氯酸鈉之效果，並探討不同抑菌劑下添加蔗糖後之植體碳水化合物代謝，以作為推薦消費者適用之瓶插液的參考。

材料與方法

菊花切花黃精競品種2003年8月4日購自田尾批發商，常溫下裝箱隔離，模擬運輸。隔日取出定長70 cm，分成下列二組：

一、重量變化調查

定長後之切花稱重，做為基數，將之插入下列所示試驗之瓶插液如下：

- 1.蒸餾水。
- 2.500 ppm檸檬酸，加2%蔗糖。
- 3.200 ppm 8-HQS，加2%蔗糖。
- 4.稀釋500倍漂白水(內含6% NaOCl次氯酸鈉，稀釋後濃度為120 ppm)，加2%蔗糖。

每日量測切花重量，除以基數，為切花重量變化率，以百分比計之。

每隔三日更換瓶插液，並量測花徑大小及葉片黃化或褐化比率。每組處理四重覆，每重覆為三枝切花。

二、碳水化合物測定組

切花如上所述插入瓶插液中，於第1天(未瓶插)，第4、7、10、14天分別採收切花之花、莖、葉片做為碳水化合物測定之用，每處理每次取樣三重覆。採收之植物樣品於80℃下烘乾48小時，高速磨粉機下磨粉供分析用。可溶性碳水化合物之萃取參考Aoki (1985)法⁽¹¹⁾，可溶性碳水化合物之測定及澱粉分析採Yoshida (1976)法^(11,27,28)。如許氏(2004)所用之方法⁽³⁾。

結 果

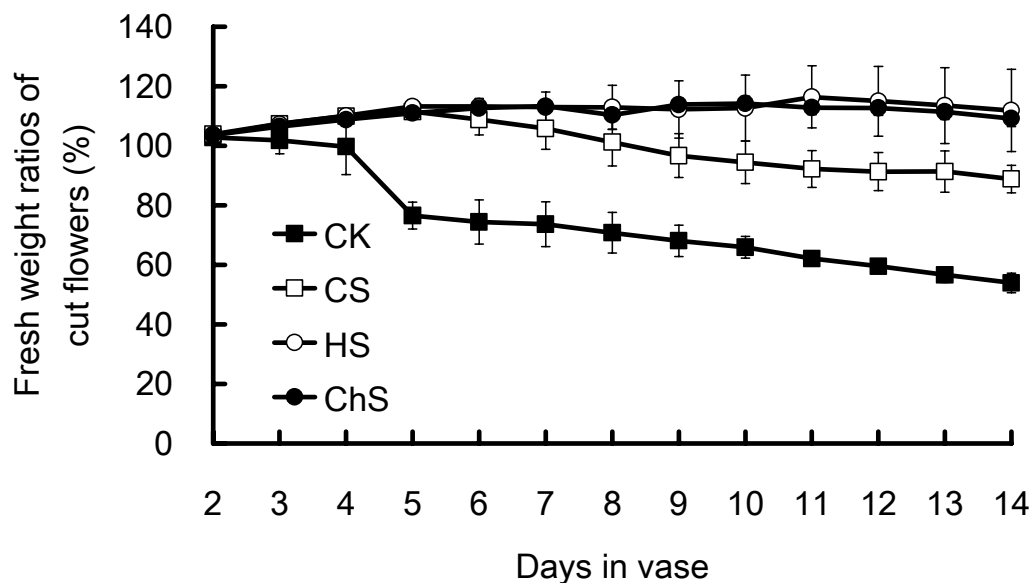
圖一為菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中二個星期之切花重量變化。其中，插於水中之對照組於第五天切花重量明顯下滑，而後持續漸漸下降，因葉片黃化及枯萎，以及花莖吸水不良，其瓶插壽命僅有5天。其他三組吸有保鮮劑之切花，其切花重量在瓶插後前幾天會有微幅上昇。而後檸檬酸500 ppm組在第7~8天切花重量亦漸漸下滑，而漂白水及8-HQS組則維持

平穩至瓶插後二週。檸檬酸加蔗糖組約在瓶插後七天發現葉片黃化現象，而在第10天因葉片枯萎已無觀賞價值。漂白水及8-HQS混有2%蔗糖之瓶插液則可維持瓶插壽命達二週。

圖二為切花在四種不同瓶插液下之花徑大小。其中插花之對照組，花徑明顯小於其他三組，最大的時候平均也僅有9.10 cm。有添加抑制劑，檸檬酸、漂白水或8-HQS者其花徑較大，均可超過10 cm。其中，檸檬酸加蔗糖組略小於其他二組。

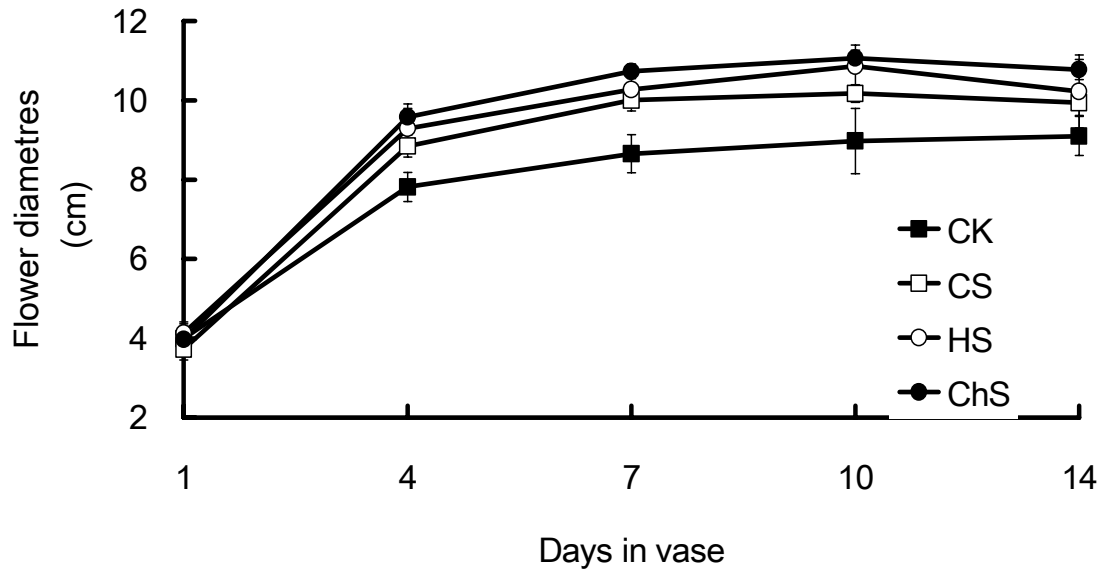
圖三為進行碳水化合物分析之前，各組處理瓶插後不同日數花朵之鮮重。雖然每一次採收做為分析碳水化合物之樣品不同，然而亦可看出各處理組與對照組之間的差異。對照組之花朵重量在第四天便低於各處理組。處理組於瓶插期間，花朵之重量不斷上昇可達於每朵20 g以上，而後維持平衡。同時之間，對照組之花朵重量於第10天便停止成長，到第14天甚至枯萎下滑至每朵10 g以下。

圖四為菊花葉片老化過程中之黃化、褐化及枯死現象，因為各種老化現象為一接替連續之過程，調查中將之合併，用以詮釋葉片之老化。在瓶插後第七天，對照組及檸檬酸加蔗糖組便有葉片黃化或枯萎，已超過5片。到了第10天，葉片呈老化現象的已接近15葉片，超過所有葉片之一半，喪失了觀賞價值。而漂白水或8-HQS組在第10天，葉片老化僅約5片到了第14天仍少於10片，仍具觀賞價值。



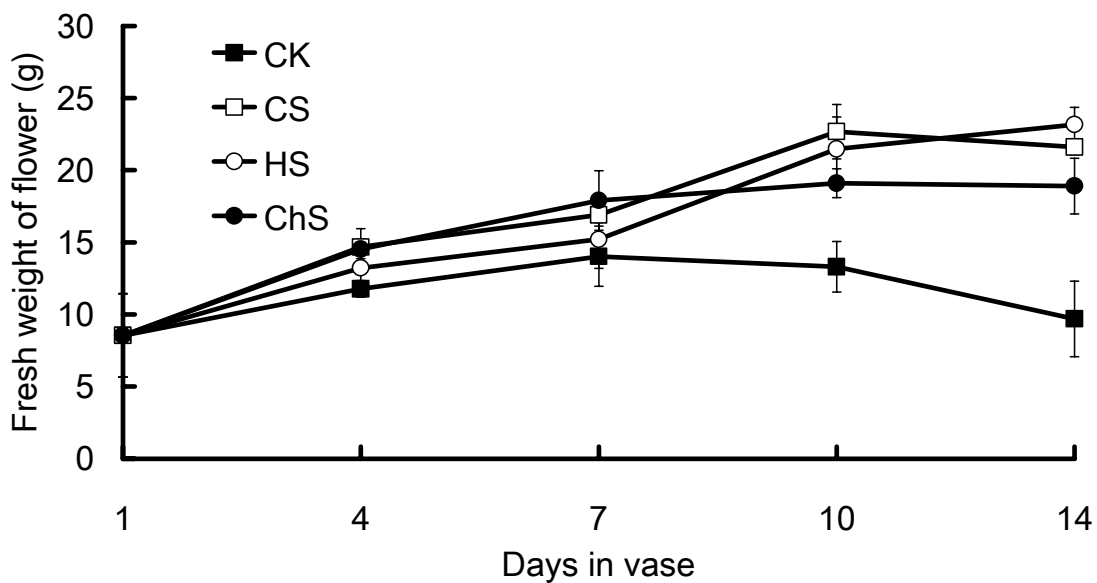
圖一、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之切花重量變化。CK：對照組；蒸餾水。CS：500 ppm 檸檬酸，加2%蔗糖。HS：200 ppm 8-HQS，加2%蔗糖。ChS：稀釋500倍漂白水(內含6% NaOCl，稀釋後濃度為120 ppm)，加2%蔗糖。

Fig. 1. Changes of fresh weight ratios of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. CK: Distilled water; CS: 500 ppm citric acid and 2% sucrose; HS: 200 ppm 8-HQS and 2% sucrose; Chs: 120 ppm NaOCl and 2% sucrose.



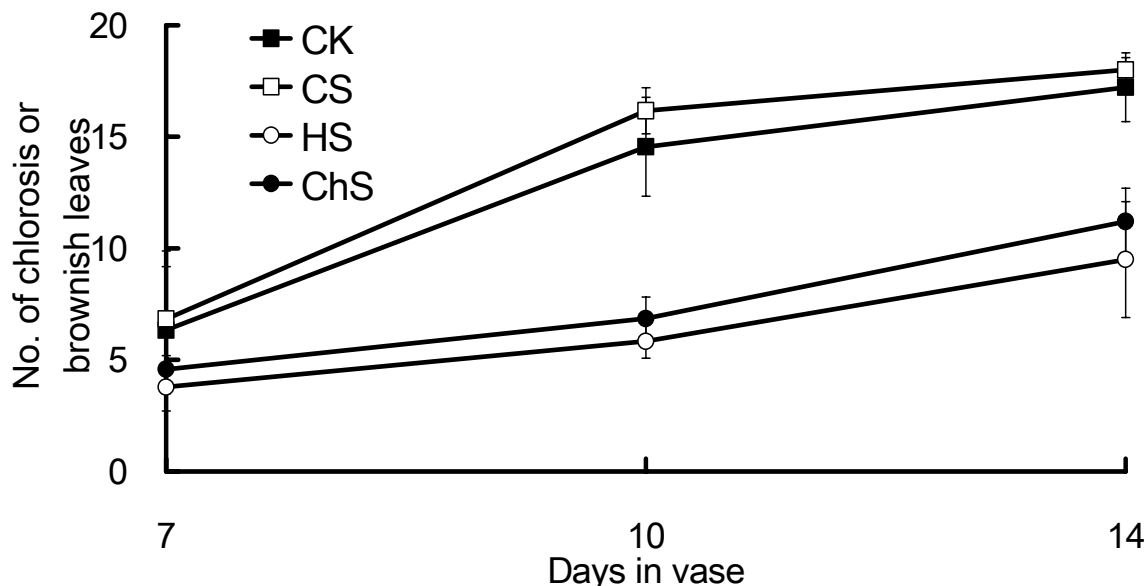
圖二、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之切花花徑變化。代號說明如圖一。

Fig. 2. Changes of cut flower diameters of ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖三、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之切花花朵重量變化。代號說明如圖一。

Fig. 3. Changes of fresh weight of cut flowers of ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖四、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之葉片黃化或褐化變化。代號說明如圖一。

Fig. 4. Occurrences of chlorosis or brownish leaves of cut flower 'Huang-Ging-Ging' chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.

將不同處理之花、葉、莖於第1、4、7、10、14天時，取下並分析其可溶性碳水化合物(TSC)及澱粉含量，其結果如下述六個圖。

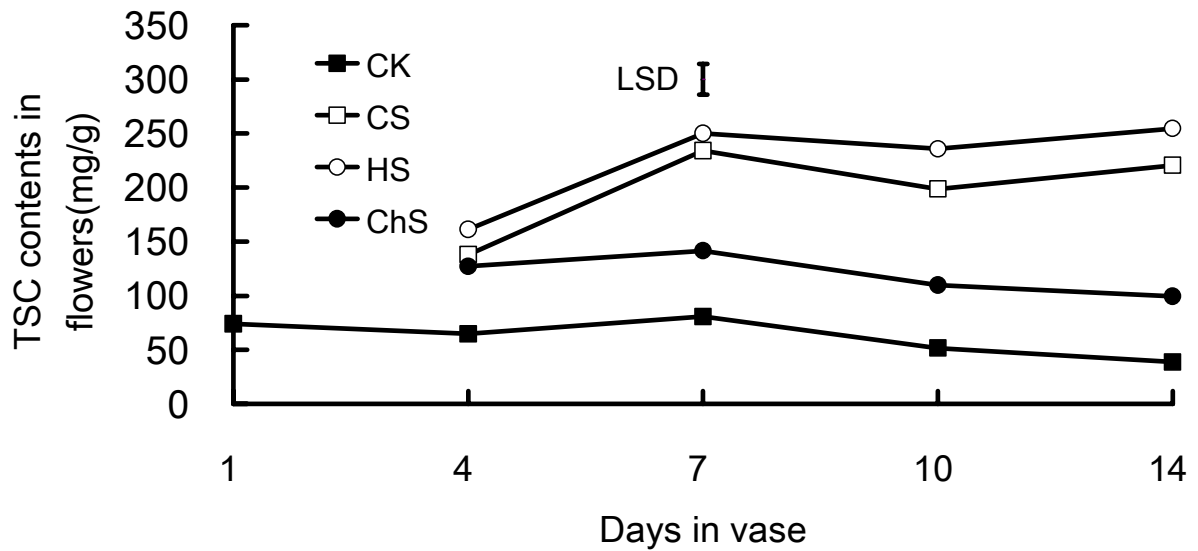
圖五為花朵之可溶性碳水化合物含量。由圖中所示，沒有添加抑菌劑及蔗糖之對照組，其花朵碳水化合物含量維持低量，並有微幅下降之趨勢。而三種瓶插液配方中，以檸檬酸或8-HQS混合2%蔗糖處理有較高之含量，在第七天以後其含量高於200 mg/g，而含有漂白水及蔗糖之處理，花朵碳水化合物含量約在100~150 mg/g之間。

圖六為葉片之可溶性碳水化合物含量變化，對照組之結果如花朵之結果一樣，葉片之碳水化合物維持在50 mg/g或以下的低含量。然而，含有保鮮劑之三個處理組之葉片碳水化合物含量與花朵之含量不同。

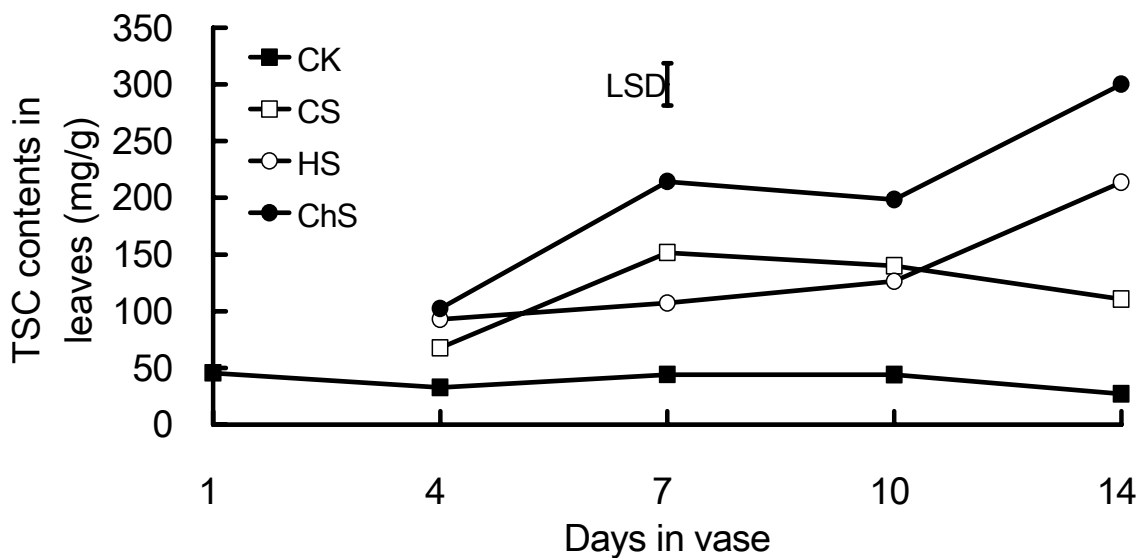
其中，以含有漂白水及蔗糖處理之配方之葉片碳水化合物含量最高，於瓶插二個星期後會有將近300 mg/g。於花朵中含量最高之8-HQS組亦與次氯酸鈉組相同，有上升之趨勢。而檸檬酸組在7天時約有150 mg/g，而後漸次下滑。

圖七為花莖內可溶性碳水化合物之含量變化。其中，插水之對照組，含量自第1天之150 mg/g漸次下滑至第14天少於50 mg/g。其餘三組合有蔗糖之處理組，皆能維持莖部之含量在100 mg/g以上，有的甚至有上昇之情形。

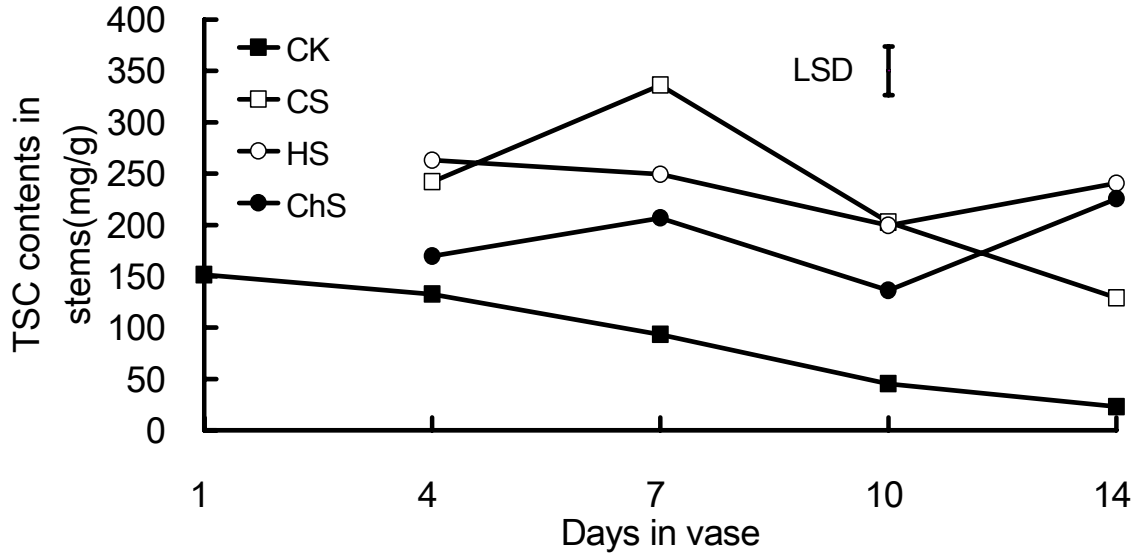
圖八為花朵中之澱粉含量變化，瓶插液不含蔗糖之對照組，如可溶性碳水化合物之情形，澱粉含量隨瓶插日數之增加，而逐漸下滑。含有漂白水及蔗糖組，其花朵澱粉含量維持一定之水平，而加入8-HQS及蔗糖組，其花朵澱粉含量則大幅增加。



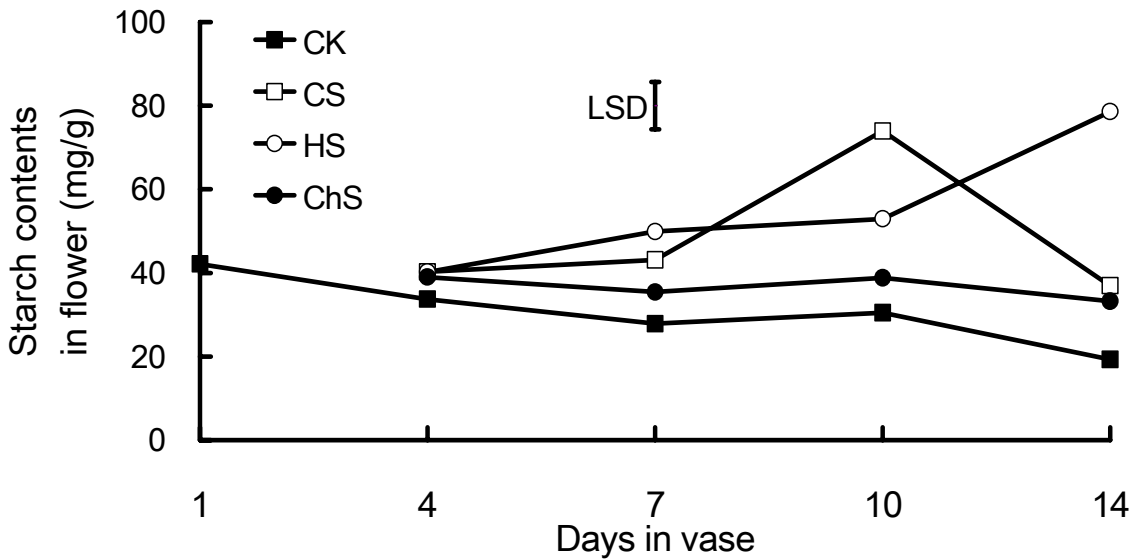
圖五、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之花朵可溶性碳水化合物含量變化。代號說明如圖一。
 Fig. 5. Changes of total soluble carbohydrates (TSC) in cut flowers of ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖六、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之葉片可溶性碳水化合物含量變化。代號說明如圖一。
 Fig. 6. Changes of total soluble carbohydrates (TSC) in leaves of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖七、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之莖部可溶性碳水化合物含量變化。代號說明如圖一。
 Fig. 7. Changes of total soluble carbohydrates (TSC) in stems of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.

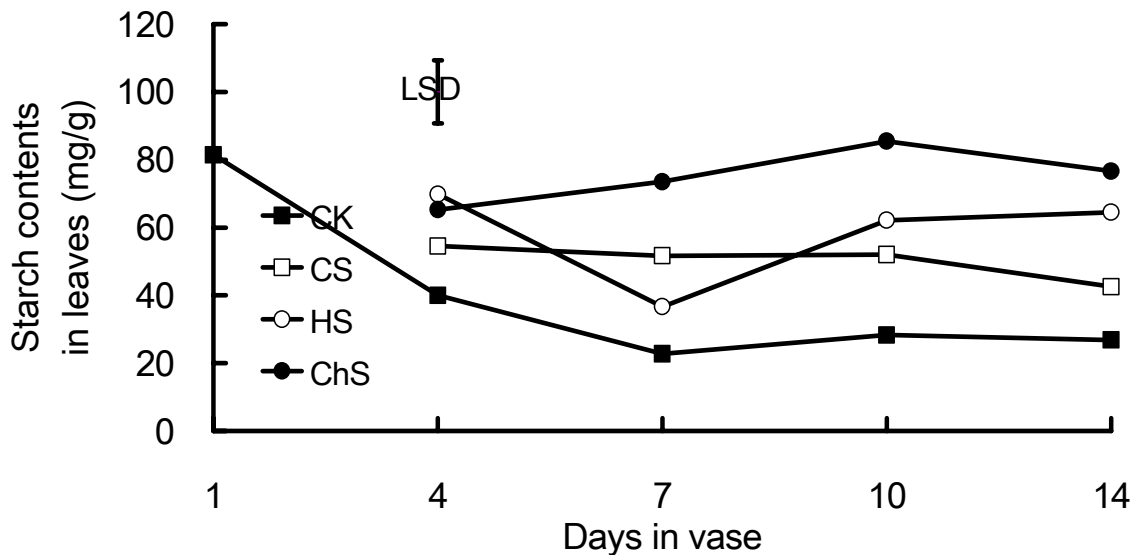


圖八、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之花朵澱粉含量變化。代號說明如圖一。
 Fig. 8. Changes of starches in cut flowers of ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.

在圖九，於對照組中之葉片的澱粉含量瓶插後明顯下滑。而與可溶性碳水化合物相似，含漂白水及蔗糖之處理，葉片澱粉含量高於各組，其次為含8-HQS及蔗糖組，再其次為含檸檬酸及蔗糖組。

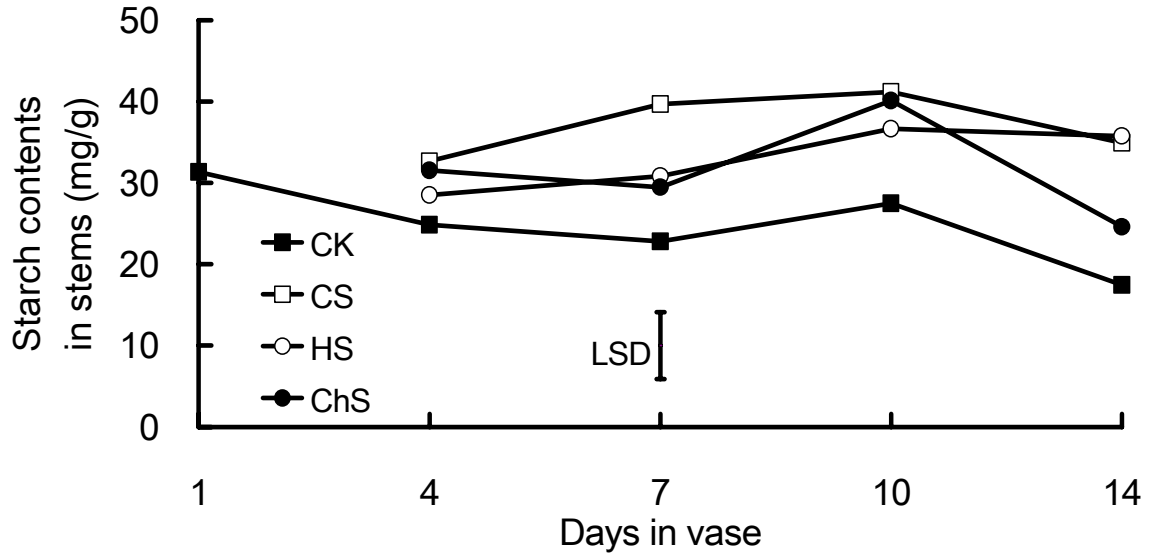
圖十為莖部之澱粉含量變化，對照組之含量微幅下滑，而添加蔗糖及三種抑菌藥劑之處理，其澱粉含量微幅上揚，然而維持在低濃度40 mg/g以下。

圖十一為黃精競菊花於對照組(水)及三種瓶插液中15天後之觀賞價值。其中，對照組之葉片已黃化、褐化，然後枯死，已完全喪失觀賞價值。而以檸檬酸500 ppm及蔗糖2%之處理，其葉片亦有焦枯現象(參照圖四)。瓶插壽命短於10天。而以8-HQS 200 ppm加入2%蔗糖及漂白水稀釋500倍加入2%蔗糖組在瓶插15天時，仍然能維持良好之觀賞價值。



圖九、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之葉片澱粉含量變化。代號說明如圖一。

Fig. 9. Changes of starches in leaves of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖十、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中之莖部澱粉含量變化。代號說明如圖一。

Fig. 10. Changes of starches in stems of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions. Vase solution same as Fig. 1.



圖十一、菊花“黃精競”切花於四種瓶插液中 15 天後之觀賞價值。

Fig. 11. Appearance of cut flower ‘Huang-Ging-Ging’ chrysanthemums in 4 vase solutions after 15 days.

From left to right: Water; 500 ppm citric acid with 2% sucrose; 200 ppm 8-HQS with 2% sucrose; 120 ppm NaOCl with 2% sucrose.

討 論

切花採收後之品質保持與瓶插壽命之延長常借助於保鮮藥劑。現在市面上亦有販售花店業者或消費者使用之切花保鮮劑。切花保鮮劑之使用目的可以分成三類：(1)預措液，於切花採收後，裝箱前使用。(2)開花促進劑，一般對於蕾期採收之切花於長途運輸或貯藏後使用，也可用於花店業者。(3)瓶插液：指消費者購買切花後於家庭中使用⁽²⁷⁾。本試驗之目的在於提供消費者一個簡易的瓶插液配方，以延長菊花切花之觀賞壽命，期能提高消費者運用花卉提高生活品質之興趣。

然而，已發展40餘年的保鮮藥劑，如硝酸銀及8-HQS，近年來面臨危害人類健康及對環境造成污染等問題，逐漸為社會上之不同領域所關注。選擇一個更為安全而便利之保鮮藥劑應為大家所重視。

菊花常用之保鮮液為8HQC、8HQS、AgNO₃及不同蔗糖濃度等之配方。菊花保鮮劑雖亦會造成切花生理上的一些改變，唯其主要目的仍為(一)、抑制瓶插液中細菌之滋長^(18,19,21,22,23,29)，及(二)、提供切花採收後之生長能量來源，也就是碳水化合物^(10,16,20,21)。

本文雖然每週更換二次瓶插液於對照組亦發現水呈混濁狀態。若能進一步量測細菌之數量，更能證實對照組水分之吸收不良肇因的細菌造成之阻塞

菊花導管之阻塞不論在乾藏或插於水中都會發生，這跟氧化作用有關，在低pH值或含近中性的抗氧化劑時會抑制導管之阻塞⁽¹⁴⁾。酸化至pH 3.5之水可大幅改善菊花切花葉片之水分潛勢，加入適量的展著劑亦能達成同樣之效果⁽¹⁴⁾。本試驗中以檸檬酸500 ppm加蔗糖2%處理，與對照組比較，初期雖可改善鮮重，瓶插第六天後，重量漸次下滑。檸檬酸調整pH值之長期影響及其適用之濃度尚待進一步之探討。

8HQC亦能維持花及葉之水分張力並能改善瓶插壽命。Gay及Nichols (1977)認為AgNO₃及8HQC可以改變菊花切花之生理及病理上的現象以延長壽命⁽¹⁵⁾。硝酸銀亦有助於切花鮮重之增加，及葉片水分導度之維持，會明顯抑制導管之阻塞。8HQC亦能維持花及葉之水分張力並能改善瓶插壽命。本試驗之結果顯示8HQS加蔗糖，如其他試驗所得之結果，為一良好的瓶插液^(9,16,20)。

次氯酸鈉曾被建議當做殺菌劑使用，或者含氯之較穩定化合物亦被嘗試運用於保鮮劑。Durkin曾以4~5 ppm之NaOCl加入60 ppm之HQC以控制保鮮液之混濁度。應用於促進花芽繼續成長之保鮮液⁽¹⁴⁾。

其他含氯的殺菌劑亦被用來抑制細菌，如DICA (dichloroisocyanurate)及BCDMH (12 mg available chlorine/liter)，在12種不同之切花中，證實較HQC有效⁽¹⁹⁾。然而次氯酸鈉對切花保鮮之效果，尚缺乏廣泛之研究，對於消費者階段及花店業者，如何正確使用次氯酸鈉及蔗糖以提高切花品質及延長瓶插壽命，仍為必須深入研究之課題。

Jones及Hill (1993)指出在20°C之瓶插環境三種殺菌劑與對照(水)比較，並無延長瓶插壽命之成效，葉片仍有黃化現象之發生⁽¹⁹⁾。植物再開花及結實階段，葉部之碳水化合物會向花及果實等生殖器官移動，造成葉片之老化，明顯的表徵為葉片黃化^(3,10,17,21,24)，菊花採收後之

瓶插易發生此一徵兆。本試驗之結果顯示，除了次氯酸鈉之抑菌效果外，於瓶插液中添加蔗糖明顯可以改善葉片黃化現象，維持葉片之壽命，提升切花觀賞價值。

誌 謝

本文稿之完成承吳素卿小姐協助調查工作及黃素青小姐協助打字，特此致謝。

參考文獻

1. 林學正 1884 外銷菊花採收後處理新技術 臺灣省農業試驗所特刊 14:65-72。
2. 許謙信、J. G. Atherton and P. G. Alderson 2004 利用葉綠素計量測菊花葉片之老化 臺中區農業改良場研究彙報 83:39-51。
3. 許謙信 2004 菊花葉片之可溶性固形物之變化與老化之關係 臺中區農業改良場研究彙報 84:11-28。
4. 許謙信、陳彥睿 2005 漂白水及蔗糖瓶插液對菊花切花觀賞壽命之影響 臺中區農業改良場研究彙報 85:57-67。
5. 陳如茵、錢明賽、蔡美珠 1997 清洗及儲存溫度對截切韭菜及結球萵苣總菌數之影響 食品科學 24:357-364。
6. 陳金煜 2001 數種保鮮劑對延長康乃馨 菊花及文心蘭切花壽命之研究 pp.37 國立高雄師範大學生物科學研究所碩士論文。
7. 陳彥睿、蔡苑育、許謙信 2001 香石竹含水運輸保鮮方法之研究 臺中區農業改良場研究彙報 70:21-36。
8. 劉明宗 1994 小菊週年採收後切花品質及‘黃秀芳’大菊採後吸水對切花品質之影響 pp.107 國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
9. 鄭秀敏、李岷 1983 保鮮劑組成分對蕾期採收菊花水分平衡、品質及瓶插壽命之影響 中國園藝 29:53-63。
10. Adachi, M., S. Kawabata and R. Sakiyama. 1999. Changes in carbohydrate content in cut chrysanthemum [*Dendranthema X grandiflorum* (Ramat.) Kitamura] 'Shuho-no-chikara' stems kept at different temperatures during anthesis and senescence. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 68:505-512.
11. Aoki, S. 1985. Determination of carbohydrate and free amino acids in tea plants with immobilized enzymes and H₂O₂ electrode. Japan J. Crop. Sci. 54:235-240.
12. Celikel, F. G. and M. S. Reid. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). HortScience 37:144-147.
13. Chun, S. C., R. W. Schneider and M. A. Cohn. 1997. Sodium hypochlorite: Effect of solution pH on rice seed disinfection and its direct effect on seedling growth. Plant Dis. 81:821-824.
14. Durkin, D. J. 1980. Factors affecting hydration of cut flowers. Acta Hort. 113: 109-117.

15. Gay, A. P. and R. Nichols. 1977. The effects of some chemical treatments on leaf water conductance of cut, flowering stems of *Chrysanthemum morifolium*. *Scientia Horticulturae* 6:167-177.
16. Gladon, R. J. and G. L. Staby. 1976. Opening of immature chrysanthemums with sucrose and 8-hydroxyquinoline citrate. *Hortsci.* 11:206-208.
17. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1979. Senescence of postharvest physiology of cut flower, part 1. *Hort. Rev.* 1:204-236.
18. Hussein, H. A. A. 1994. Varietal responses of cut flowers to different antimicrobial agents of bacterial contamination and keeping quality. *Acta Hort.* 368:106-116.
19. Jones, R. and M. Hill. 1993. The effect of germicides on the longevity of cut flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118:350-354.
20. Kofranek, A. M. and A. H. Halevy. 1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97:578-584.
21. McConchie, R. and N. S. Lang. 1991. Carbohydrate depletion and leaf blackening in *Protea neriifolia*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116: 1019-1024.
22. Put, H. M. C. 1990. Micro-organisms from freshly harvested cut flower stems and developing during the vase life of chrysanthemum, gerbera and rose cultivars. *Scientia Horticulturae* 43:129-144.
23. Put, H. M. C. P. and C. C. Conway. 1986. Investigation into the influence of the microflora from stems of cut flower on the vase-life of rose "Sonia"; gerbera "Fleur" and chrysanthemum "Spider". *Acta Hort.* 181:415-418.
24. Rajcan, I. M., L. M. Dwyer and M. Tollenaar. 1999. Note on relationship between leaf soluble carbohydrate and chlorophyll concentration in maize during leaf senescence. *Field Crop Research* 63:13-17.
25. Singh, K., P. Singh and R. Kumar. 2002. Factors affecting harvesting and postharvest quality of chrysanthemum flowers, a review. *Applied Botany Abstracts* 22:212-221.
26. Trusty, S. E. and W. B. Miller. 1991. Postproduction carbohydrate levels in pot chrysanthemums. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116:1013-1018.
27. Wada, Y., K. Miura and K. Watanabe. 1993. Effects of source-to-sink ratio on carbohydrate production and senescence of rice flag leaves during the ripening period. *Japan J. Crop. Sci.* 62:547-553.
28. Yoshida, S., D. A. Forno, J. H. Cock and K. A. Gomez. 1976. Determination of sugar and starch in plant tissue. p.46-49. in *Laboratory manual for physiological studies of rice*. International Rice Research Insititute, Los Banos, Laguna, Philippines.
29. Zagory, D. and M. S. Reid. 1986. Evaluation of the role of vase micro-organisms in the postharvest life of cut flowers. *Acta Hort.* 181:207-217.

Changes of Vase Life and Carbohydrate Contents of Chrysanthemum in Some Preservatives¹

Chian-Shinn Sheu and Yann-Ray Chen²

ABSTRACT

The effects of chemicals, such as citric acid, 8-HQS and sodium hypochloride were evaluated. The carbohydrate metabolism of cut chrysanthemum was investigated when sucrose was added into vase solutions. Using vase solution instead of water was suggested to consumers. Proper solutions could extend vase life significantly. Fresh weights of cut flowers increased by adding preservatives. Fresh weight of cut flowers decreased to less than 80% after 5 days in water. On the other hand, fresh weights could uphold to more than 100% when 2% sucrose and either 8-HQS or sodium hypochloride were added in vase solutions. Adding citric acid could maintain fresh weight in first week. However, fresh weight decreased in second week. The flower diameters and weights of flowers in preservatives were significantly higher than that in water. Chlorosis or brownish leaves could be the indicator of vase life. Flowers in preservatives with 2% sucrose and either 200 ppm 8-HQS or 120ppm sodium hypochloride had less chlorosis and brownish leaves. The soluble carbohydrates and starch of flowers, leaves and stems increased when sucrose was added into vase solutions. However, the distribution of carbohydrates into flowers and leaves were different when flowers put into different antibiotics with sucrose.

Key words: chrysanthemum, postharvest, vase life, sodium hypochloride.

¹Contribution No. 0618 of Taichung DARES, COA.

²Assistant Horticulturist of Taichung DARES, COA.