

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¹⁾

Effect of Composition of Preservatives on Water Balance, Quality and Vase-life of Bud Cut Chrysanthemum

鄭 秀 敏 李 晔²⁾

by

Shew-mine Cheng and Nean Lee

摘 要：蕾期採收之平和台品種菊花，置於含不同成分的瓶插液中，不論有無與蔗糖配合使用，8-hydroxyquinoline sulfate (8-HQS)、硝酸銀及 sodium dichloroisocyanurate (DICA) 皆可延長瓶插壽命、增進鮮重及品質。若與蔗糖配合使用會減少吸水，鮮重反有增加且壽命較長。瓶插液僅使用蔗糖會減少鮮重，壽命較單用蒸餾水之對照為短。蔗糖配以 200 ppm 8-HQS 及 25 ppm 硝酸銀之共同組合可保持最佳之水分平衡、瓶插壽命及切花品質，為最適合省產大菊保鮮劑配方。依季節及品種，大菊所最需之蔗糖濃度在 2-5%，香港紅及秋之粧以 2%，平和台品種以 3.5%，冬王、世界一及東亞以 5% 蔗糖較理想。

前 言

菊花以盛開狀態為採收適期^(14,19,24)。為利於包裝運輸⁽¹¹⁾，臺灣外銷菊花主以蕾期採收⁽¹⁾，但若瓶插僅供自來水或蒸餾水，則花朵無法充分發育，未達盛開即老化；若瓶插於保鮮液，則有延長瓶插壽命及改善菊花品質之功效^(1,9,13,14)。

Marousky⁽²³⁾ 認為良好的切花保鮮劑必需具備易溶於水，不受 pH 值影響，可殺死微生物而不對莖葉造成傷害，且殘餘效果可維持 8 天以上等性質或功能。使用於菊花之保鮮劑成分，以蔗糖及防止維管束堵塞之藥劑為主。8-HQ 殺菌力強^(16,17,20)，可減少維管束生理堵塞^(17,20,21,27)，有利吸水。亦有似 cytokinin⁽⁴⁾ 及抑制乙炔合成的作用⁽¹²⁾，一般以蔗糖、8-hydroxyquinoline citrate (8-HQC) 200 ppm 及醋酸銀 50 ppm 之組合稱為康乃爾配方液 (Cornell solution)⁽¹⁾。但 8-HQ 會造成葉片黃化^(9,14)，Kofranek 和 Halevy⁽¹³⁾ 認為以硝酸銀取代可減少葉片受傷。硝酸銀主要在殺菌作用^(15,26)，及減少細菌分泌毒質⁽²⁶⁾，但效果不及使用

1. 本文為第一作者碩士論文部分資料，並承農發會資助民國68年及69年度研究經費，謹此致謝。
The paper is a part of 1980 M. S. thesis of the senior author.
2. 國立臺灣大學園藝學系研究生及教授。Graduate student and professor respectively.
Department of Horticulture, National Taiwan University.
3. 本文於民國七十二年元月卅一日收稿。Date received for publication: January 31, 1983.

8-HQ 者⁽¹⁾。近年來發展使用高濃度 (1000-1500 ppm) 硝酸銀浸 5-10 分鐘，如此可有效地延長切花壽命^(11,15)。而銀離子亦發現有抑制乙烯合成^(7,28)及作用⁽⁷⁾。Marousky⁽²³⁾ 認為逐漸釋氣的藥劑 sodium dichloroisocyanurate (DICA)，殺菌力極強且對葉片傷害小，只以 50 ppm 濃度即可減少瓶插水中微生物之含量，可有效地延長切花壽命。蔗糖為碳水化合物之來源，除可供給呼吸及代謝基質外^(6,17,18,27)，可促進切花體內水分^(1,3,10,12)及荷爾蒙^(7,25)之平衡，延緩蛋白質水解⁽⁶⁾、促進蛋白質之合成⁽¹²⁾及維持膜的完整⁽⁶⁾。不同品種^(13,21)、莖長⁽¹⁾及採收熟度⁽¹⁴⁾，所需要蔗糖濃度不同。臺灣一年四季皆可生產菊花，唯依季節生產的品種不同。本研究之目的在探討保鮮劑組成中之蔗糖、8-HQS、DICA 及硝酸銀與菊花水分平衡之關係以尋求適當之配方，及其對臺灣四季栽種菊花品種之反應。

材料與方法

供試大型菊 (standard mums)，自 1978 年 8 月至 1980 年 2 月陸續取自彰化縣田尾鄉菊花專業區外銷之花材。品種包括黃色的東亞 (5/18/1979 採)、月友 (10/23/1978)、世界一 (12/10/1979 和 2/26/1980)、冬王 (2/26/1980)，紅色的秋之粧 (5/18/1979)、香港紅 (2/26/1980) 及白色的平和台 (7/24/1979 和 9/14/1979)。由田間以蕾期 (bud stage) 熟度採收。東亞、月友、冬王和秋之粧花徑約 3.5 至 4.0 公分，平和台花徑約 3.2 至 3.5 公分，世界一約 4.0 至 5.0 公分。莖長為 75 至 100 公分，以每 10 支為一捆，並以打洞之 PE 塑膠布包裹，裝箱運輸約 8 小時至臺灣大學花卉研究室。瓶插時，除冬王 (2/26/1980) 剪為 55 公分莖長，世界一花莖為 60 公分外，其餘皆為 45 公分。每個處理重覆依品種不同而異有 5-8 枝。每枝為一重覆。

瓶插莖浸水深度保持 7-12 公分，冬春維持室溫 $21 \pm 1^\circ\text{C}$ ，夏秋季為 $23 \pm 2^\circ\text{C}$ 。連續光照為室內自然漫射光 (diffused daylight) 及距花朵 1.5~2m 高度照射下來之 40 瓦特日光燈。相對濕度為 60 至 80 %。使用之瓶插液皆以蒸餾水配製。蔗糖濃度有關試驗皆置於 200 ppm 8-HQS+25 ppm AgNO_3 溶液中進行。

瓶插處理期間，每日或隔日測鮮重。花徑大小、葉片焦枯、葉片萎凋及黃化情形，以不同的級數來表示葉片受傷情形：0 表示無，3 表示中等，5 表示嚴重。瓶插壽命以外圍三或四層舌狀花失去膨脹狀態或小花脫落以及葉片受傷至第 5 級為極限。

水分變化以吸水量及蒸散量表示。將切花置於 500 ml 三角瓶，內盛瓶插液。每瓶一枝為一重覆。將瓶口密封防止蒸發誤差。初期每日測其蒸散水量，其重量變化可測至 0.01 克單位。蒸散量與切花鮮重變化之和即為切花之總吸水量。各表所示之平均值差異分析乃依鄧肯氏多變域測定之 $P=5\%$ 。

結果與討論

一、保鮮劑組成分 (Composition of preservatives)

由本研究顯示，夏季蕾期採收之平和台菊花，瓶插使用保鮮劑之效果極佳。不論單獨或配合蔗糖使用，8-HQS、 AgNO_3 、DICA 皆可經由促進水分平衡而延長切花壽命 (表 1)、防止葉片劣變、增進花朵鮮重及增大花朵直徑 (表 2)。

水分平衡即是使切花之保水力增強，進而增強或維持鮮重。菊花置於保鮮液中，鮮重即顯著地增加，達到頂峯後再往下降 (圖 1)。鮮重之增加與溶液吸收、蒸散有極大關係。由圖 2 顯示，瓶插初期之吸水率及蒸散率皆大，隨著時間增加速率逐漸減少。一般研究者認為是隨時間增加，維管束受堵塞愈嚴重所致^(18,20)。而吸水率減少之幅度似較失水率為大，當達到失水率大於吸水率之點，切花即開始失重。葉片首先有萎凋狀，隨後外圍小花才表現失去膨脹度 (turgidity)

表1 保鮮劑對蕾期採收平和台品種菊花瓶插壽命及水分平衡之影響

Table 1. Effect of preservatives on vase-life and water balance of bud cut "Pin-Huo-Tai" chrysanthemum harvested in summer (7/24/1979)

成 分 Composition				瓶插壽命 Vase-life days ¹	處理後日數 Days after treatment					
2%	200 ppm	25 ppm	50 ppm		6 days			18 days		
Sucrose	8-HQS	AgNO ₃	DICA		Uptake	Loss	Balance	Uptake	Loss	Balance
Water, gm/stem										
-	-	-	-	11.8 ^c	60.92	60.08	+0.76	118.29	132.72	-5.43
+	-	-	-	5.3 ^d	34.60	40.57	-5.97	-	-	- ²
-	+	-	-	19.5 ^b	76.87	74.62	+2.25	192.50	193.03	-0.53
-	-	+	-	18.8 ^b	94.75	89.99	+4.76	201.20	201.85	-0.65
-	-	-	+	18.5 ^b	83.86	79.10	+4.76	217.52	216.58	+0.94
+	+	-	-	23.5 ^a	50.29	47.88	+2.41	136.19	131.79	+4.40
+	-	+	-	20.0 ^b	62.61	57.29	+5.32	126.89	125.97	+0.92
+	-	-	+	23.8 ^a	52.94	49.54	+3.40	117.77	115.44	+2.33
+	+	+	-	23.8 ^a	62.90	57.60	+5.30	157.01	151.00	+6.01
+	-	+	+	17.0 ^b	73.92	66.75	+7.17	132.09	128.89	+3.20

1. Values in column followed by different letters are significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

2. Dash indicates stem discarded before measurement.

表2 保鮮劑對平和台品種菊花瓶插壽命、花朵品質及葉片之影響

Table 2. Effect of preservatives on vase-life, flower quality and leaf chlorosis of cut "Pin-Huo-Tai" chrysanthemum harvested in autumn (9/14/1979)¹

成 分 Composition ²	瓶 插 壽 命 Vase-life days	頭 狀 花 Flower head		葉 片 黃 化 Leaf chlorosis
		鮮重F.W. (gm)	直徑Dia. (cm)	
Control (water)	18.8 ^{b,c}	9.83 ^a	10.3 ^a	0.8
200 ppm 8-HQS	19.2 ^b	10.76 ^a	11.4 ^{a,b}	1.6
400 ppm DICA	18.4 ^{b,c}	10.38 ^a	11.5 ^{a,b}	3.2
S+Ag+200 ppm 8-HQS	26.0 ^a	16.37 ^b	12.0 ^b	0
S+Ag+60 ppm DICA	17.3 ^c	15.59 ^b	11.1 ^{a,b}	0
S+Ag+400 ppm DICA	20.0 ^b	17.67 ^b	10.9 ^{a,b}	2.0

1. Flower head fresh weight (F. W.) and diameter (Dia.) were measured at 17 days after harvest. Leaf chlorosis was measured at 15 days after harvest. Chlorosis rating: 0, none; 1, slight; 3, moderate; 5, severe

2. S, sucrose 2%; Ag, AgNO₃ 25 ppm.

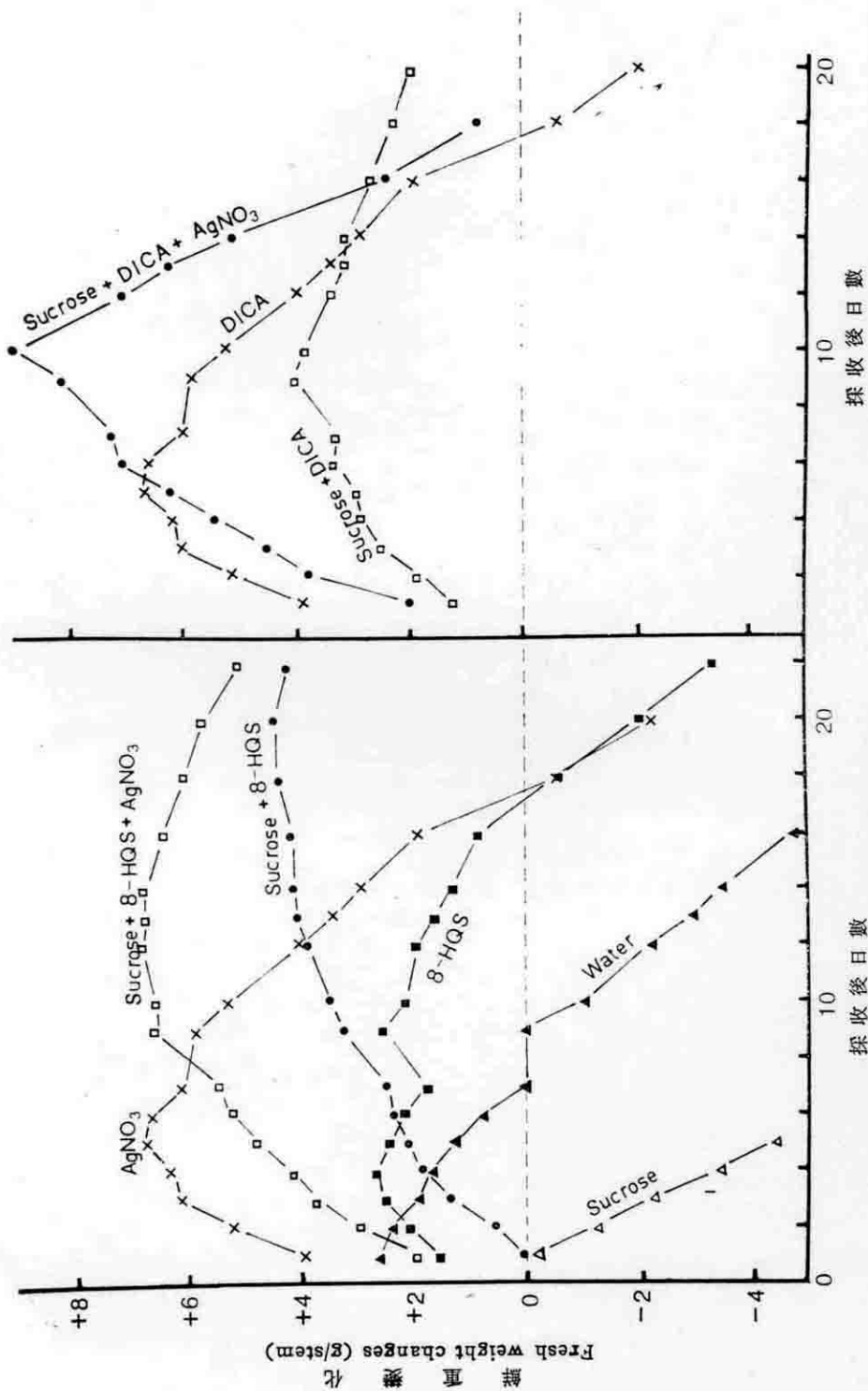


圖 1. 保鮮液中各組成分對平和台菊花鮮重變化之影響
 Fig. 1 Effect of composition of preservatives on fresh weight changes of bud-cut "Pin-Huo-Tai" chrysanthemum. S, sucrose, 200 ppm; 8-HQS, 2%; AgNO₃, 25 ppm; DICA, 50 ppm.

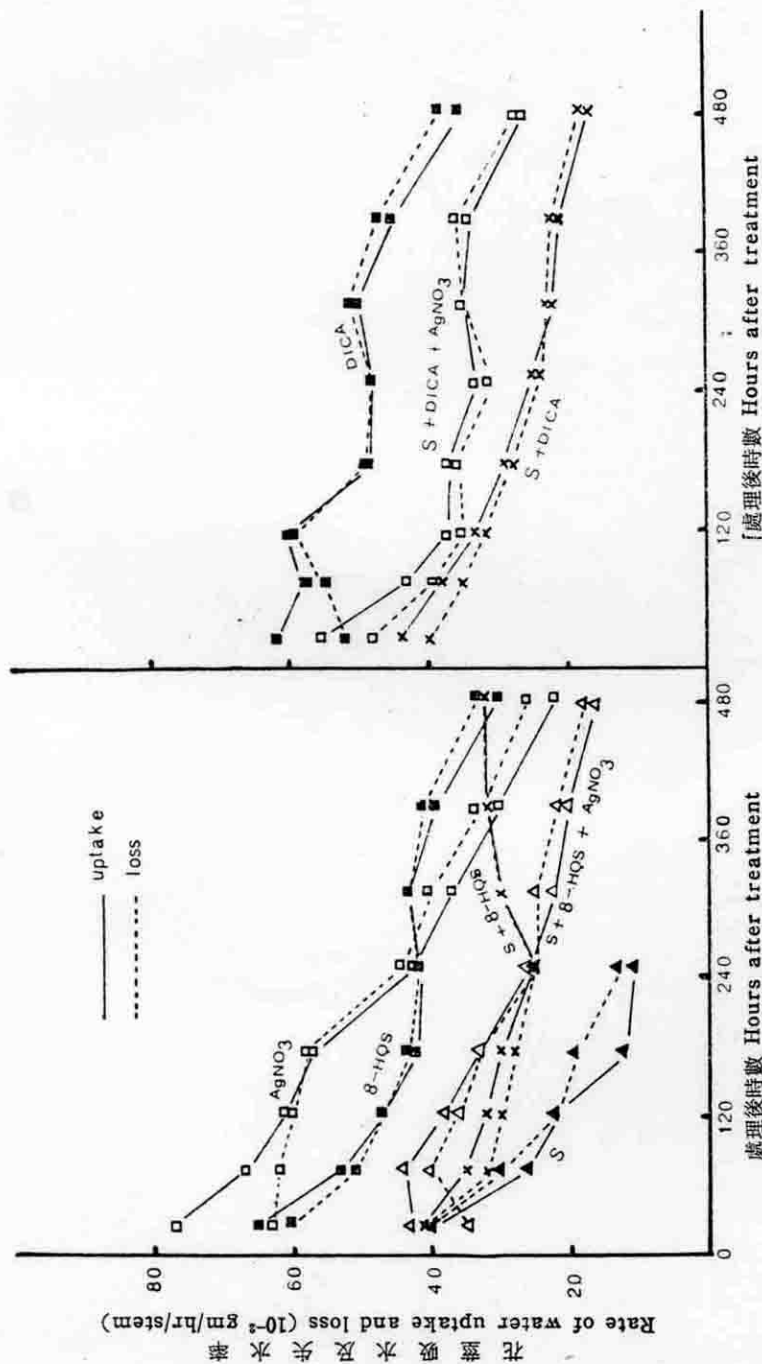


圖 2. 保鮮液成分對「平和台」菊花水分吸收率及失水率之影響

Fig. 2 Effect of composition of preservatives on rate of water uptake and loss of "Pin-Huo-Tai" chrysanthemum harvested in summer (7/20/1979). Concentrations were the same as shown in Fig. 1.

。此與 Halevy⁽¹⁰⁾ 認為菊花葉片對溶液滲透的調整能力不如花朵，故較易受害的結果相吻合。

單獨使用 8-HQS、AgNO₃、DICA 可顯著增加吸水速率(圖 2)及吸水量(表 1)，顯示其確有減少維管束堵塞的作用^(13,16,17,18,20,23,27)。若與蔗糖配合使用，則壽命顯著延長，但吸水皆少於單獨使用 8-HQS、AgNO₃ 及 DICA 者(表 1 和圖 2)。由於蒸散量亦少，故鮮重並無減少(圖 1)。一般研究者認為蔗糖會造成高的滲透壓，使切花吸水減少，並會促成氣孔關閉，減少蒸散失水，故鮮重依然增加；單獨使用 8-HQS、AgNO₃ 或 DICA 在瓶插 5-6 天後，吸水率仍大於含蔗糖組合者，但其失水率已大於吸水率(圖 2)，重量開始下降，而蔗糖可延後鮮重下降時期(圖 1)，故瓶插壽命較長(表 1)。早期認為切花之吸水力提高，必可延長切花之壽命^(20,21)，而本試驗結果(表 1，圖 2)與 Farnham 等人⁽⁸⁾ 及 Conrado 等人⁽⁵⁾ 看法相同，認為吸水與壽命無一定相關性，只要能持久地保持水分含量(moisture retention)，才

表 3. 蔗糖濃度對不同品種菊花瓶插壽命及鮮重之影響

Table 3. Effect of sucrose concentration on vase-life and fresh weight changes of 7 chrysanthemum cultivars

品種(採收時期) Cultivars (Harvest date)	蔗糖濃度 Sucrose conc. %	瓶插壽命 Vase-life days	鮮重變化% Weight changes after		
			5 days	10 days	15 days
冬 王 Tung-Wang (22/26/1980)	CK	12.5 ^c	84.8	81.3	71.9
	2%	24.2 ^b	103.0	120.1	120.4
	5%	27.7 ^a	111.4	130.4	140.5
香 港 紅 Hong Kong Red (2/26/1980)	CK	26.0 ^b	115.9	114.4	111.9
	2%	31.8 ^a	113.4	122.4	125.0
	5%	28.8 ^{a,b}	104.7	115.6	118.4
世 界 一 Shyh-Jieh-I (2/26/1980)	CK	18.2 ^c	120.8	123.0	111.3
	2%	30.2 ^b	117.4	129.4	130.4
	5%	36.9 ^a	129.1	150.9	158.8
世 界 一 Shyh-Jieh-I (12/10/1979)	CK	13.4 ^c	95.4	91.3	72.9
	2%	33.3 ^{a,b}	118.1	124.6	123.4
	5%	36.7 ^a	117.3	123.4	135.7
	10%	30.0 ^b	114.3	126.5	135.1
	15%	8.3 ^d	96.9	101.8	105.5
東 亞 Tung Ya (5/18/1979)	CK	12.6 ^b	114.0	97.7	— ³
	2%	20.7 ^a	129.5	145.6	137.8
	5%	20.0 ^a	140.9	165.5	160.8
秋 之 粧 Chiou-Jy-Juang (5/18/1979)	CK	17.0 ^b	113.4	101.0	82.1
	2%	20.0 ^a	124.3	131.5	122.0
	5%	20.0 ^a	127.5	139.9	133.6
平 和 台 Pin-Huo-Tai (7/1/24/1979)	CK	11.8 ^c	104.7	96.2	84.6
	2%	23.8 ^a	117.5	124.1	124.2
	3.5%	25.0 ^a	124.6	135.9	139.7
	5%	24.5 ^a	114.0	124.3	124.9
	10%	17.3 ^b	119.5	128.8	116.7
月 友 Yueh-Yeou (10/23/1978)	CK	4.0 ^c	95.4	63.2	54.2
	2%	12.4 ^b	120.5	125.2	108.2
	5%	17.0 ^a	130.1	141.6	124.5
	10%	13.8 ^b	126.7	131.1	112.5

1. The stem length of experimental mums were 45 cm, except Shyh-Jieh-I which was harvested on 12/10/1979 was in length of 60 cm.

2. Dash indicates stem discarded before measurement.

可維持長久之瓶插壽命。

若瓶插液僅使用 2% 蔗糖，吸水比插於蒸餾水者少，失水更多，故第六天已因嚴重失水而終止瓶插壽命（表 1 和圖 2）。觀其瓶插液呈混濁狀，可能因為蔗糖引起微生物大量繁殖而將維管束堵塞。Marousky⁽¹⁸⁾ 亦認為若使用殺菌劑之濃度不足，蔗糖反易招致微生物聚積，對切花反而有害。

使用含 DICA 組合之保鮮劑，瓶插初期吸水較多，鮮重增加亦多（表 1，圖 1 和 2），可能是其殺菌力強之故⁽²³⁾。但在瓶插後期，雖配合蔗糖使用，仍不免有鮮重驟降的情形（圖 1）。於 5/18/1979 採收之東亞品種亦有此現象，可能係 DICA 藥效較短，氣釋盡後，殺菌作用降低所致⁽²³⁾。所以使用 DICA 組合者，於瓶插 8-10 天後，需更換瓶插液。若將 DICA 濃度增至 400 ppm 會造成葉片黃化（表 2）。而含 8-HQS 組合者，由瓶插初期至後期皆可保持良好之水分平衡，故壽命最長品質最優良（表 2）。綜上所述，菊花以蔗糖、200 ppm 8-HQS 和 25 ppm AgNO₃ 之配方最佳。

二、保鮮劑對四季品種之反應 (Response of cultivars to preservatives)

於 1978~1980 年間，將臺灣主要之菊花栽培品種冬王、香港紅、世界一、月友、平和台、東亞、秋之粧，以當期熟度採收，插於含不同蔗糖濃度之保鮮液中。由表 3 顯示保鮮劑對臺灣四季品種之壽命皆有延長之功效。夏季生長的月友品種由原來只有插水的 4 天瓶插壽命延至 17 天；平和台由 11.8 天延至 25 天；冬王由 12.5 天延至 27.2 天；東亞由 12.6 天延至 20 天。對紅色的秋之粧及香港紅，亦可延長 3 至 5 天瓶插壽命。於 12/10/1979 採收，莖長剪為 60 公分之世界一品種，可由原只插水的 13.4 天瓶插壽命，增至 36.7 天，延長近三倍之壽命。而對 2/26/1980 採收，莖長為 45 公分之世界一，瓶插只用水者有 18.2 天之瓶插壽命，使用 5% 蔗糖之保鮮液可有 36.9 天，壽命延長二倍。可見瓶插時花莖愈長就愈需使用保鮮劑來改善品質，此結果與李等⁽¹⁾ 以平和台品種之結果相似。Marousky⁽²²⁾ 認為菊花採收時，若莖基離地愈近則愈木質化，吸水較不易，莖長 60 公分之世界一品種，莖基離地面僅 50 公分，莖長 45 公分者，莖基離地面 65 公分，後者吸水較易壽命亦較長。亦可能因莖長較長，受堵塞之概率較大之故。

瓶插時僅用蒸餾水之對照，至第 15 天，只有香港紅品種無明顯失重，其他品種皆已嚴重失水（表 3），東亞品種之小花甚至已脫落。使用保鮮劑，除香港紅至瓶插中期（10 天）鮮重才有較明顯增加外，其他品種皆在 5 天後即會增加鮮重。各品種對蔗糖濃度反應不一。冬王、世界一、東亞、月友以 5% 之濃度鮮重增加較多，平和台則以 3.5%，香港紅則以 2%。鮮重增加，除延長壽命外，花朵顯著增大加厚（表 4），且可使內部小花充分發育。

表 4. 保鮮劑對 4 菊花品種花朵直徑及厚度之影響

Table 4. Effect of preservatives on flower diameter and thickness of four chrysanthemum cultivars.

蔗糖濃度 ² Sucrose conc. %	品 種 Cultivars							
	冬王 Tung-Wang		香港紅 Hong Kong Red		世界一 Shyh-Jieh-I		月友 Yueh-Yeou	
	Diameter	Thick- ness	Diameter	Thick- ness	Diameter	Thick- ness	Diameter	Thick- ness
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Water	10.0 ^b	3.8 ^b	10.4 ^b	5.0 ^c	9.1 ^b	3.6 ^b	6.4 ^b	2.1 ^b
2	10.4 ^b	3.8 ^b	12.1 ^a	6.1 ^b	11.3 ^a	7.4 ^a	11.5 ^a	3.0 ^a
5	11.6 ^a	4.6 ^a	10.4 ^b	8.4 ^a	12.0 ^a	7.7 ^a	13.1 ^a	3.0 ^a

1. Both sucrose solutions contained 200 ppm 8-HQS and 25 ppm AgNO₃.

瓶插時菊花葉片劣變情形，插於水之對照劣變較嚴重（表5），可見使用保鮮劑有防止葉片老化之功^(13,27)。最初認為8-HQ會造成葉片黃化^(9,14)，本研究中之平和台菊花單獨使用200 ppm 8-HQS 會造成葉片黃化，但與2%蔗糖及硝酸銀配合使用則無黃化現象（表2）。但若蔗糖濃度增加，雖可減少平和台、月友菊花萎凋情形，但葉緣焦枯及黃化却隨之增加（表5）。秋之粧

表5. 蔗糖濃度對不同品種菊花葉片之影響

Table 5. Effect of sucrose concentrations on leaf injury of six chrysanthemum cultivars.

品 種 Cultivars	葉片狀況 Leaf condition	蔗糖濃度 Sucrose concentration (%)				
		CK	2	3.5	5	10
平和台 Pin-Huo-Tai	Dropping	4.0	1.8	1.2	0.6	0
	Dessication	2.5	0	0.8	2.0	3.7
	Chlorosis	5.0	0	0.3	0.3	4.0
月 友 Yueh-Yeoh	Dropping	5.0	3.8	— ²	2.6	2.5
	Dessication	3.8	2.0	—	1.5	3.1
	Chlorosis	4.0	1.8	—	2.8	3.5
世界一 Shyh-Jieh-I	Dessication	3.6	1.2	—	0.1	—
	Chlorosis	5.0	1.1	—	0.3	—
香港紅 Hong-Kong-Red	Dropping	3.5	0.4	—	2.8	—
東 亞 Tung-Ya	Chlorosis	1.0	0	—	0	—
秋之粧 Chiou-Jy-Juang	Chlorosis	1.0	1.1	—	3.1	—

1. Leaf rating for dropping and dessication were the same as shown in note 1 of Table 2 for chlorosis rating. Rating were measured at 21 days after harvest for Pin-Huo-Tai, 16 days for Yueh-Yeoh, 20 days for Shyh-Jieh-I, 24 days for Hong-Kong Red, 18 days for Tung-Ya and Chiou-Jy-Juang.
2. Dash indicates no record.

表6. 世界一品種菊花瓶插使用保鮮液的時間對瓶插壽命及品質之影響

Table 6. Effect of days in preservatives on vase-life and quality of bud cut "Shyh-Jieh-I" chrysanthemum harvested in winter (2/28/1980)

插於保鮮液之天數 Days in preservatives ¹	壽 命 Vase-life days	葉片黃化 Leaf chlorosis ²		頭 狀 花 Flower head ³		
		19 days	23 days	Weight gm	Diameter cm	Thickness cm
0	18.6 ^d	4.8 ^e	5.0 ^e	11.03 ^e	—	—
5	21.0 ^d	4.0 ^d	5.0 ^e	19.09 ^b	11.0	4.8
10	23.2 ^c	2.2 ^e	4.8 ^e	22.41 ^{a,b}	11.7	5.9
15	26.5 ^b	1.3 ^b	3.2 ^b	23.90 ^{a,b}	11.8	5.8
Continue in preservatives	33.0 ^a	0.1 ^a	1.7 ^a	27.13 ^a	12.2	5.9

1. Preservatives: 5% sucrose, 200 ppm 8-HQS and 25 ppm AgNO₃.
2. Chlorosis rating was same as shown in note 1 of Table 2.
3. Flower heads were measured at 23 days after treatment. "—" indicates stem discarded before measurements because of wilting inflorescence.

及香港紅以5%蔗糖分別會造成葉片黃化及萎凋，以2%則無此現象。有人認為葉片黃化是因碳水化合物累積過多所致^(19,24,29)。Kofranek 和 Halevy⁽¹³⁾認為蔗糖濃度不論過高或過低，凡不適之濃度皆會造成葉片萎凋。世界一品種以2%蔗糖濃度，焦枯及黃化較諸以5%嚴重，其反應應與平和台相反，可能因世界一對蔗糖強烈之需求性，若濃度不足，防止老化之功能不之故。

將世界一品種之菊花插在保鮮液後，間隔5天後取出插於水，結果浸在保鮮液時間愈長，花朵淨重愈重，壽命愈長，葉片黃化情形最少(表6)。顯示蕾期採收之世界一品種菊花對保鮮劑之需求性高。此結果與 Marovsky⁽¹⁹⁾之結果相符。

由以上試驗結果顯示臺灣生產之菊花，瓶插使用保鮮劑以2%至5%蔗糖濃度為原則。各品種最適合之蔗糖濃度，以對切花壽命、花朵品質及葉片最適宜之情況而決定。秋之粧、香港紅以2%，平和台以3.5%最適宜。世界一、東亞、冬王對蔗糖濃度需求量較大，以5%為宜。

參 考 文 獻

1. 李晔、鄭秀敏和張尙仁 1978 蔗糖與 8-HQS 對蕾期採收菊花改善品質與延長壽命之研究. 中國園藝 24 (5,6): 223-224.
2. 鄭秀敏 1980 保鮮劑及預措對蕾期採收菊花品質及壽命之影響. 國立臺灣大學碩士論文.
3. Acock, B. and R. Nichols. 1979. Effect of sucrose on water relations of cut, senescing carnation flowers. *Ann. Bot.* 44: 221-230.
4. Chua, S. E. 1970. Phytokinin-like activity of 8-quinolinol sulphate. *Nature* 225:101.
5. Conrado, L. L., R. Shanahan and W. Eisinger. 1980. Effects of pH, osmolarity, and oxygen on solution uptake by cut rose flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105: 680-683.
6. Coorts, G. D. 1973. Internal metabolic changes in cut flowers. *HortScience* 8:195-198.
7. Dilley, D. R. and W. J. Carpenter. 1975. The role of chemical adjuvants and ethylene synthesis on cut flower longevity. *Acta Hort.* 41: 117-132.
8. Farnham, D. S., T. Ueda, A. M. Kofranek, and A. H. Halevy. 1978. Physan-20, an effective biocide for conditioning and bud opening of carnation. *Flor. Rev.* 162 (4190): 24-26, 58-60.
9. Gladon, R. J. and G. L. Staby. 1976. Opening of immature chrysanthemum with sucrose and 8-hydroxyquinoline citrate. *HortScience* 11:206-208.
10. Halevy, A. H. 1976. Treatments to improve water balance of cut flowers. *Acta Hort.* 64: 223-230.
11. Halevy, A. H., T. G. Byrne, A. M. Kofranek, D. S. Farnham, J. F. Thompson and R. E. Hardenburg. 1973. Evaluation of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemum, and rose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103: 151-155.
12. Halevy, A. H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers-part 2. *Hort. Rev.* 3: 59-143.
13. Kofranek, A. M. and A. H. Halevy, 1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97: 578-584.
14. Kofranek, A. M., A. H. Halevy and J. Kubota. 1975. Bud opening of chrysanthemums after long term storage. *HortScience* 10: 378-380.
15. Kofranek, A. M. and J. L. Paul. 1972. Silver impregnated stems and carnation

- flower longevity. *Flor. Rev.* 151 (3913): 24-25.
16. Larsen, F. E. and R. S. Cromarty. 1967. Micro-organism inhibition by 8-hydroxyquinoline citrate as related to cut flower senescence. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 90: 546-547.
 17. Marousky, F. J. 1968. Physiological role of 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose in extending vase-life and improving quality of cut gladiolus. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 81:409-414.
 18. Marousky, F. J. 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening and respiration of cut "Better Times" roses treated with 8 hydroxyquinoline citrate and sucrose. *J. Amer. Hort. Sci.* 94:223-226.
 19. Marousky, F. J. 1971. Handling bud-cut chrysanthemum flowers with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. *USDA Mktg. Res. Rpt.* 905. 14p.
 20. Marousky, F. J. 1971. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-HQS and sucrose. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96: 38-41.
 21. Marousky, F. J. 1972. Water relations, effects of floral preservatives on bud opening and keeping quality of cut flowers. *HortScience* 7:114-116.
 22. Marousky, F. J. 1973. Recent advances in opening bud-cut chrysanthemum flowers. *HortScience* 8:199-202.
 23. Marousky, F. J. 1977. Control of bacteria in cut flower vase water. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 90:294-296.
 24. Marousky, F. J. and J. Nanney. 1971. Bud cut flowers—a concept for once over harvest of chrysanthemums. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 84: 393-403.
 25. Mayak, S. and D. R. Dilley. 1976. Effect of sucrose on response of cut carnation to kinitin, ethylene and abscisic acid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101: 533-585.
 26. Mayak, S., E. A. Garibaldi and A. M. Kofranek. 1977. Carnation flower longevity: microbial populations as related to silver nitrate stem impregnation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102: 637-639.
 27. Rogers, M. N. 1973. A historical and critical review of postharvest physiology research on cut flowers. *HortScience* 8: 189-194
 28. Veen, H. 1979. Effects of silver salts on ethylene production and respiration of cut carnations. *Acta Hort.* 91: 99-103.
 29. Woltz, S. S. and A. W. Engelhard. 1971. Physiological disorders of leaves of chrysanthemum cultivars relatives to accumulation of excess carbohydrate. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 84: 370-374.
 30. Zenteyer, G. A. 1943. Mechanism of action of 8-hydroxyquinoline. *Phytopathology* 33:1121

Summary

Bud cut "Pin-Huo-Tai" chrysanthemum were treated with various composition of vase solution. Vase-life, quality and fresh weight increased when treated with 8-HQS, AgNO_3 or DICA separately or combined with sucrose respectively. Although sucrose suppressed water absorption, flowers in vase solution containing sucrose gained more weight with better water balance and longer vase-life than in 8-HQS, AgNO_3 or DICA only. The best combination of preservatives for chrysanthemum grown in Taiwan is 2-5% sucrose, 200 ppm 8-HQS and 25 ppm AgNO_3 . The optimum sucrose concentration is about 2-5% for opening bud cut chrysanthemum; 2% for "Hong-Kong-Red" and "Chiou-Jy-Juang", 35% for "Pin-Huo-Tai" and 5% for "Tung-Wang", "Shyh-Jieh-I" and "Tung-Ya".