中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 31(4) : 339~346 (1982)

菊花切花害蟲之防治[1]

王 清 玲[2]

摘要：薊馬 (*Frankliniella intonsa* Moulton, *Thrips hawaiiensis* (Morgan)) 與葉蟎 *Tetranychus urticae* (Koch) 爲菊花切花之主要害蟲，且不易防除。外銷菊花每年因附有蟲體而未能通過入境檢疫者甚多。本試驗以彰化縣田尾鄉菊花專業生產區採得之菊花爲樣品，品種包括黃秀鳳、白鳥與韓大將，探討燻蒸與浸漬法處理切花之殺蟲效果與藥害反應，以改良切花害蟲之防治。不同濃度甲酸甲醇 (Acetaldehyde) 燻蒸切花，效果最佳之處理爲 2% 甲酸甲醇在 50 mm Hg 壓力下、燻蒸小 3 時，燻蒸後葉蟎成、若蟲死亡率 98.0%，薊馬成、若蟲死亡率64.7%。若以乙烯乙酯 (Ethyl Formate) 燻蒸切花，效果最佳之處理爲 20 mm Hg 氣壓下，以0.5% 乙烯乙酯燻蒸 1 小時，可完全消滅薊馬之成、若蟲，但 3 日後有 50.5% 薊馬之卵孵化，而葉蟎成、若蟲死亡率爲 80.2 %。以 17 種殺蟲劑：acephate, carbaryl, cartap, chlorpyrifos, dichlorvos, fenitrothion, fenvalerate, formetanate hydrochloride, malathion, mephosfolan, methamidophos, methomyl, methyl parathion, mevinphos, monocrotophos, permephrin, trichlorvos 以及 12 種殺蟎劑：azide, bromopropylate, chlorobenzilate, cyhexatin, dialifor, dicofol, ethion, oxythioquinox, propargite, tetradifon, triazid, azide + azoxybenzene 之稀釋液分別浸漬切花，以觀察其對薊馬與葉蟎之防治效果，結果以合成除蟲菊精類之 fenvalerate 與有機氯類之 chlorobenzilate 與 dicofol 效果最優，切花於其 1,000 倍稀釋液中分別浸漬 1 分鐘或 3 分鐘，3 日後切花上死亡薊馬與葉蟎分別爲 97.9% 及 100.0%，且均無藥害。

本省菊花主要產地爲彰化縣之田尾、北斗、永靖、員林，南投縣之埔里以及嘉義等地區，約六百餘公頃。菊花外銷之數量與金額均爲目前外銷切花之第一位，爲本省極有前途之高經濟價值作物[1,3,4]。

日本爲本省菊花切花之最大市場，然而本省菊花常因害蟲防治不完全，切花上附有蟲體而不能順利入境，日本對農產品之進口檢疫嚴格，產品上發現任何可由肉眼判別之成活蟲體在存時，皆被限制進口，或需經再處理後才能進口[6]。民國 69 年本省菊花經日本大阪機場進入，因有蟲體存在而被强迫以溴化甲烷 (MB) 或氰酸 (HCN) 燻蒸者達 2,750,000 支，佔該年輸入量27.58%[2]。我方除需負擔燻蒸費用外，燻蒸過之切花亦常因藥害而失去商品價值，損失很大。因此，本省外銷菊花上害蟲防除之技術亟需改進。

一般外銷之果蔬等農作物多以燻蒸處理消滅其上之昆蟲，既簡便、迅速，又無浸漬處理所具有之藥劑殘留問題與易腐爛之缺點。然而菊花因其組織極爲幼嫩，一般之燻蒸劑均使其產生嚴重之藥害[10]，至今尚未發現可適用於其上之有效燻蒸劑，故目前處理菊花切花害蟲均採用藥劑浸漬方法[5]。

1.臺灣省農業試驗所 研究報告第 1074 號。

2.本所應用動物系助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

爲改進現行切花浸漬處理殺蟲效果不徹底之缺點，本試驗嘗試自多種藥劑中選出效果最佳之藥劑，並尋求最適當之浸漬時間。此外，爲進一步探討以燻蒸法處理菊花切花之可行性，乃參考 Hartsell (1979), Steward (1980), Aharoni (1980) 等應用於消滅萬苣、草莓上之蚜蟲、薊馬之低毒性燻蒸劑：甲酸甲醇 (Acetaldehyde) 與乙烯乙酯 (Ethyl Formate)[6,7,8,9]，試用於菊花，以爲改進之參考。

材料與方法

於民國 70 年 3 月至 11 月，自彰化縣田尾鄉菊花生產專業區採取菊花切花樣品，品種包括黃秀鳳、英國紅、白鳥與韓大將。採得之切花攜回試驗室內，以不同藥劑分別以浸漬法與燻蒸法予以處理，然後觀察切花上薊馬 (*Frankliniella intonsa* Moulton, *Thrips hawaiiensis* (Morgan)) 與葉蟎 (*Tetranychus urticae* (Koch)) 之死亡情形。

一、燻蒸處理

1. 甲酸甲醇 (Merck，純度 99%)　將菊花切成 15–20 cm 長，置於 10 L之眞空乾燥皿中至三分之一滿。皿內空氣爲一大氣壓 (760 mm Hg)，或以抽氣馬達抽取皿內空氣至氣壓降爲 50 mm Hg，或以 CO_2 取代皿內之空氣，或以 CO_2 取代皿內空氣後再降壓至 50 mm Hg。以 1 ml 之注射筒自乾燥皿之橡皮活塞中注入經計算過之定量液狀甲酸甲醇，將此乾燥皿置於 23°C 之定溫箱中以使甲酸甲醇氣化，皿內置有小型風扇使氣體擴散均勻，經 2 或 3 小時後取出皿內切花，觀察薊馬與葉蟎之死亡情形，以及藥害之有無。

2. 乙烯乙酯 (Merck，純度 97%)　大氣壓下之處理，係將菊花切成 30 cm 長，置於 25 L 之玻璃罩 (半徑 27 cm×高40 cm) 中至三分之一滿，取定量之液體乙烯乙酯置於罩內加熱臺上，將玻璃罩密封後，即加熱令乙烯乙酯氣化並於罩內擴散均勻；降壓處理用眞空乾燥皿，降低其內壓力後，注入藥液，於室溫下 (27～29 °C) 經 1 小時後，將罩內或皿內切花取出，觀察薊馬與葉蟎之死亡情形，以及藥害之有無。如效果良好，則處理過之切花於室內放置 3 日後 (27～29°C, 69～74% RH)，再次觀察薊馬與葉蟎之卵孵化情形。

二、浸漬處理

1. 殺蟲劑　試驗中使用之殺蟲劑包括合成除蟲菊精類之 fenvalerate 20 EC, permephrin 10 EC, 有機磷類之 mephosfolan 25 EC, malathion 50 EC, methamidophos 50 EC, methyl parathion 50 EC, fenitrothion 50 EC, acephate 75 WP, trichlorvos 80 WP, dichlorvos 50 WP, monocrotophos 55 EC, chlorpyrifos 48 EC, mevinphos 25.3 EC, 、氨基甲酸鹽類之 methomyl 90 WP, carbaryl 85 WP, formetanate hydrochloride 50 WP，以及有機氮類之 cartap 50 WP。所有之殺蟲劑均稀釋爲 1,000 倍，切花浸漬在稀釋液中經不同時間後取出，迅速澈淨切花上殘留藥液，並以風扇吹乾，置於室內 3 日後 (26.5～28.8°C, 70～77% RH)，計算切花上薊馬之數目，並觀察藥害之有無。

2. 殺蟎劑　試驗中使用之殺蟎劑包括有機磷類之 ethion 46 EC, dialifor 47 EC, 有機氯類之，chlorobenzilate 25.5 EC, dicofol 35 WP, tetradifon 7.6 EC, 有機溴類之 bromopropylate 20 EC, 混合劑之 azide+azoxybenzene 60 EC, 有機硫黃類之 azide 55 EC, propargite 57 EC, oxythioquinox 25 WP, 有機錫劑之，cyhexatin 25 WP, 以及有機氮類之 triazid 20 EC。浸漬方法與上述殺蟲劑者相同，浸後之切花於室內放置 3 日後，觀察葉片上葉蟎之存活情形與藥害。

所有處理均至少重複 3 次，死亡率係由各重複平均值計算而得。

結　果

一、燻蒸處理

1. 甲酸甲醇之殺蟲效果

以2%或3%之甲酸甲醇燻蒸菊花切花2或3小時，無論是在正常大氣壓（760 mm Hg）下；或是減壓至 50 mm Hg；或是以 CO_2 取代燻蒸器皿內之空氣；或以 CO_2 取代皿內空氣後再減壓至 50 mm Hg 之情況下，均無法消滅切花上之薊馬與葉蟎（表1）。各項不同之處理中以3%之甲酸甲醇在大氣壓下燻蒸切花2小時者殺蟲效果較高，但是此劑量在切花上所造成之藥害也最嚴重。以過量之甲酸甲醇燻蒸後之切花，其葉緣呈現褐色乾枯燒焦之徵狀，嚴重者則整個葉片均呈焦枯狀。此外，試驗中各品種之切花，燻蒸後花部所受之影響較小，幾乎完全不生損害。當降低容器內之氣壓後，再以2%或3%之甲酸甲醇燻蒸時，則藥害幾乎消失，但不幸殺蟲效果也隨之降低，尤以對薊馬者爲然。以 CO_2 代替容器內大部分之空氣，再予以降壓至 20 mm Hg，則燻蒸殺蟲之效果並無顯著之改善。以甲酸甲醇燻蒸之試驗中所得之最佳處理爲以2%之甲酸甲醇在 50 mm Hg 下燻蒸切花3小時，此時葉蟎成，若蟲死亡率 98.0%，薊馬成、若蟲死亡率 64.7%。

表1. 菊花切花以不同濃度甲酸甲醇經不同時間燻蒸後，薊馬與葉蟎之死亡率

Table 1. Mortality of thrips and mites on chrysanthemum cutflowers fumigated with various concentrations of acetaldehyde for various periods.

甲酸甲醇濃度 Acetaldehyde conc. (%)	燻蒸時間 Exposure (hr)	狀況[a] Condition	死亡率[b] Mortality (%)	
			薊馬 Thrips	葉蟎 Mites
2	2	NAP	64.2	v[c]
2	3	NAP	77.9	v
3	2	NAP	95.6	v
3	3	NAP	96.2	v
2	2	RP	42.7	97.6
2	3	RP	64.7	98.0
3	2	RP	47.1	96.4
3	3	RP	86.8	v
2	2	CO_2	23.7	65.2
3	2	CO_2	45.1	v
2	2	CO_2, RP	73.6	89.2
2	3	CO_2, RP	84.6	v
3	2	CO_2, RP	86.8	93.4
3	3	CO_2, RP	89.7	v

a. NAP：正常氣壓 Natural atmospheric pressure (760 mm Hg), RP：減低壓力 Reduced pressure (20 mm Hg).

b. 燻蒸後當日觀察。
Observations were made the same day of treatment.

c. v：因藥害故無數據。
v : Data not available due to phytotoxicity.

2.乙烯乙酯之殺蟲效果

在大氣壓下，以 0.28% 之乙烯乙酯燻蒸菊花切花 1 小時後，結果顯示殺蟲效果極低，對薊馬之殺滅力僅 28.3%，葉蟎僅 54.1%（表 2）。若增加乙烯乙酯之濃度至 0.55%，則葉部發生嚴重焦炙狀之藥害，葉蟎死亡率因而無法計算，此時薊馬死亡率亦僅提高至64.2%而已。若將燻蒸容器內之氣壓降至 20 mm Hg，以 0.5% 之乙烯乙酯燻蒸 1 小時即可完全消滅薊馬之成、若蟲，葉蟎之死亡率則爲 80.2%。當乙烯乙酯濃度提高至 1.5% 時，薊馬成、若蟲全死，葉蟎死亡率亦達 92.3%，但此種處理於薊馬之卵之殺傷能力甚低，燻蒸過之切花置於室內 3 日後再行檢查，可見有幼小之薊馬孵化。若將乙烯乙酯之濃度提高至 2 %，則使切花之葉片產生藥害。

表2. 菊花切花以不同濃度乙烯乙酯經不同時間燻蒸後，薊馬與葉蟎之死亡率

Table 2. Mortality of thrips and mites on chrysanthemum cutflowers fumigated with various concentrations of ethyl formate of various periods.

乙烯乙酯濃度 Ethyl formate conc. (%)	燻蒸時間 Exposure (hr)	狀況 Condition[a]	死亡率 Mortality (%) 薊馬 Thrips 燻蒸當日 Same day of treatment	薊馬 Thrips 燻蒸後3日 3rd day af. treatment	葉蟎 Mites 燻蒸當日 Same day of treatment
0.28	1	NAP	28.3	—	54.1
0.55	1	NAP	64.2	—	v[b]
0.5	1	RP	100.0	50.5	80.2
1.0	1	RP	100.0	68.1	v
1.5	1	RP	100.0	72.5	v
2.0	1	RP	100.0	91.2	v

a.NAP：正常氣壓。Natural atmospheric pressure (760 mm Hg), RP： 減低壓力。Reduced pressure (20 mm Hg).

b.v：因藥害故無數據。

Data not available due to phytotoxicity.

二、浸漬處理

1.殺蟲劑防治切花薊馬之效果

以 4 類 15 種殺蟲劑之 1,000 倍稀釋液浸漬菊花切花 3 分鐘，並於室溫下放置 3 日後始觀察切花上蟲體死亡率，結果顯示有 58.3% 至 97.9 %之薊馬已經死亡(表 3)，亦即顯示被藥液浸漬死亡之薊馬成、若蟲與 3 日內新孵化而出之幼蟲共佔全部蟲體2.1% 到 41.7%。各類藥劑之中以氨基甲酸鹽類藥劑之效果最差，其中 methomyl 係農民經常於田間使用之藥劑，薊馬僅死亡 73.3%。9 種有機磷藥劑中以 monocrotophos 之殺蟲效果最差，死亡薊馬數僅佔 58.3%。此外，acephate, malathion, methamidophos, methyl parathion 亦爲農民所常用之藥劑，效果均不甚理想。效果最佳之有機磷類藥劑爲 mephosfolan，薊馬死亡 89.6%。所有供試藥劑中，以屬合成除蟲菊精類之 fervalerate 效果最好，死亡之薊馬佔97.9%，而僅有之 2.1%活蟲均爲極幼小，應屬新自卵中孵化者。各供試之殺蟲劑中尚未發現能同時消滅薊馬卵與各齡蟲之藥劑。試驗中所選用之藥劑均爲經初步試驗證實不發生藥害者，一般藥害之產生以在白色花上較多，如藥劑選用不當或濃度過高，則浸後之切花會留有褐色汚斑。

表3. 菊花切花上薊馬經3分鐘殺蟲浸漬處理後之死亡率

Table 3. Mortalities of thrips on chrysanthemum cutflowers dipped in various insecticide solutions for 3 minutes.

殺蟲劑 Insecticide (1 : 1000)	死亡率 % mortality [a,b]
Fenvalerate 20 EC	97.9
Mephosfolan 25 EC	89.6
Permephrin 10 EC	87.5
Cartap 50 WP	86.7
Malathion 50 EC	83.3
Mevinphos 25.3 EC	82.7
Methamidophos 50 EC	81.7
Chlorpyrifos 48 EC	80.5
Methyl parathion 50 EC	80.0
Fenitrothion 50 EC	79.2
Trichlorvos 80 WP	77.8
Dichlorvos 50 EC	73.3
Methomyl 90 WP	73.3
Acephate 75 WP	72.2
Carbaryl 85 WP	66.7
Formetanate hydrochloride 50 WP	66.2
Monocrotophos 55 EC	58.3

a.表中數據爲3重複之平均值。

Data shown were mean of 3 replicates.

b.浸漬後3日觀察。

Observations were made 3 days after treatment.

2.殺蟎劑防治切花葉蟎之效果

以7類殺蟎劑所做之切花浸漬試驗中，各藥劑間藥效之差異相當大，切花浸漬 5 秒或10秒後3日，葉蟎之死亡率自 cyhexatin 之40.0%至chlorobenzilate之95.5%（表4），變域達56.5%。就各別之藥劑而言，浸漬 10 秒之效果大多比浸漬5秒者爲高，由此推測浸漬時間之長短對殺蟎效果有相當之影響，乃進一步選取效果較優良之4種藥劑，延長浸漬時間爲 30 秒與1分鐘，並以2種目前農民常用之藥劑以爲比較，再度做浸漬試驗。結果發現有機氯類之 2 種藥劑：chlorobenzilate與dicofol之效果最佳（表5），於1,000倍稀釋液中浸漬1分鐘後，切花葉蟎之成、若蟲全部死亡，而且直到3日後仍無任何幼蟲孵出。反之，做爲比較之2種目前農民常用藥劑：azide與cyhexatin，殺蟎能力並未隨加長浸漬時間而提高，分別爲 63.9% 與48.9%。

表4. 菊花切花上葉蟎經浸漬處理後之死亡率

Table 4. Mortalities of mites on chrysanthe mum cutflowers dipped in acaricide solutions.

殺蟎劑 Acaricide (1 : 1000)	死亡率 a,b % mortality 浸漬時間 Dipping period 5 秒 5 sec.	10 秒 10 sec.
Chlorobenzilate 25.5 EC	70.6	96.5
Azide+azoxybenzene 60 EC	87.6	89.9
Propargite 57 EC	82.4	86.7
Bromopropylate 20 EC	96.0	81.3
Ethion 46 EC	64.9	72.2
Dialifor 47 EC	43.2	61.6
Dicodol 35 WP	54.5	60.0
Azide 55 EC	50.0	55.5
Cyhexatin 50 WP	43.8	50.0
Cyhexatin 25 WP	40.0	40.0
Oxythioquinox 25 WP	v[c]	v
Tetradifon 7.6 EC	v	v
Triazid 20 EC	v	v

a.表中數據爲 3 重複之平均值。Data shown were mean of 3 replicates.
b.數據爲處理後 3 日觀察所得。Observations were made 3 days after treatment.
c.v：因藥害故無數據。Data not available due to phytotoxicity.

表5. 效果較優良之數種殺蟎劑與 2 種農民常用殺蟎劑浸漬菊花切花後，葉蟎死亡率之比較

Table 5. Comparison of mortalities of mites on chrysanthemum cutflowers dipped in solutions of selected acaricides and 2 commonly used acaricides.

殺蟎劑 Acaricide (1 : 1000)	死亡率 a,b % mortality 浸漬時間 Dipping period 30 秒 30 sec.	1 分鐘 1 min.
Chlorobenzilate-388 25.5 EC	95.2	100.0
Chlorobenzilate 25.5 EC	97.6	100.0
Dicofol 42 EC	99.8	100.0
Azide+azoxybenzene 60 EC	86.7	91.7
Propargite 57 EC	83.9	87.9
Azide 55 EC	66.7	63.9
Cyhexatin 50 WP	47.1	48.9

a.表中數據爲 2 或 3 重複之平均值。Data shown were mean of 2 or 3 replicates.
b.數據爲處理後 3 日觀察之所得。Observations were made 3 days after treatment.

討　論

甲酸甲醇與乙烯乙酯爲近年美國農部研究人員發現之植物毒性最輕之燻蒸殺蟲劑，幼嫩之農產品如萵苣、草莓等以溴化甲烷、氰酸或其它一般燻蒸殺蟲劑燻蒸處理可澈底消滅其上附着之昆蟲，但亦會產生嚴重之藥害。而利用上述之2種藥劑燻蒸則可避免藥害之發生。菊花亦爲組織極爲幼嫩之作物，溴化甲烷等一般常用之燻蒸劑並不適用於處理其上之害蟲。本試驗嘗試以甲酸甲醇與乙烯乙酯燻蒸菊花，可惜結果並不太理想。以甲酸甲醇與乙烯乙酯燻蒸菊花切花，在多種試驗狀況下，均無法達到消滅昆蟲又無藥害之理想結果。尤其是此2種燻蒸劑對薊馬與葉蟎之卵，致死能力甚低。燻蒸過之切花運送至對方港口檢疫時將有大量蟲卵孵化，嚴重影響檢疫之結果。

最近亦有專家建議本省菊花切花改目前之空運爲海運，如改爲海上冷凍貨櫃運輸，則入境檢疫前之菊花始終維持 0—5 °C，如此則無慮於蟲卵孵出，如在花上無二點葉蟎存在之情況下，可以考慮以乙烯乙酯燻蒸，因試驗結果顯示以 0.5—1.5% 之乙烯乙酯在 20mHg 之壓力下燻蒸切花1小時可消滅薊馬之成、若蟲。但目前因葉蟎發生極爲猖獗，似乎不易有切花上無葉蟎之情況存在。

浸漬處理切花之殺蟲效果較燻蒸爲優，然藥劑之濃度與浸漬之時間需控制得宜，不及則昆蟲未死，太過則易生藥害。一般有色花不易產生藥害，僅白色花有產生藥斑之情形，白色花上如有褐色汚斑，則影響其品質與價格甚鉅。本次所用菊花品種除黃色之黃秀鳳、紅色之英國紅外，尚有白色之白鳥與韓大將，均爲大輪花。其中韓大將因花大、莖長、直、保鮮期長，爲外銷前途較佳之白色品種，其對藥劑之忍受性亦較高，不易有藥斑產生。至於小輪花，因品種繁多，不及一一試驗，但一般亦以白色者較易生藥害，浸漬時需多加注意。

爲了生產品質優良之切花，一般菊花生產區殺蟲劑與殺蟎劑之使用甚爲頻繁，昆蟲極易對某幾種經常使用之藥劑產生抗性，原本毒性很高之藥劑可能在數年之內即喪失其原具之優異效果。關氏（1977）做過外銷菊花切花藥劑浸漬處理試驗，當時所選出之效果優良藥劑如 Lannate (methomyl)、Tamaron (methamidophos)，Orthene (acephate)、Smite (azide) 等，以及爲農友近年田間防治與切花浸漬所普遍採用之 Plictran (cehexatin)、methyl parathion 等，因長期延用，許多藥劑之效果已不如往昔，在本試驗中，顯示上列幾種藥劑之毀蟲效果已大幅降低。除田間用藥劑應經常更換外，爲確保浸漬處理之效果，切花浸漬用藥最好選用與田間用藥不同類型之藥劑，且經常做藥效測定，以確定高度之殺蟲力。

菊花葉片表面因其結構之關係，浸漬時易在葉表形成一層空氣膜，阻斷藥劑與葉表組織或附着其上蟲體之接觸，花部則尚未展開，各舌狀花之間互相緊密包合、藥液難以滲入其內部。故此，浸漬時間之長短與藥液滲入切花組織之程度有關，時間過於短暫，則藥液尚未與植物表面或蟲體接觸，則藥效難以充分發揮。農友浸漬切花之時間不够，可能亦爲造成目前浸漬處理效果不佳之原因。

浸漬處理切花有浸後不易迅速乾燥之缺點，切花浸藥後，一般需經1至數小時待其風乾，如能在包裝、儲運之過程中加速浸後切花之乾燥，則可提高浸漬之效率。此外，繼續尋求適當之燻蒸用藥與燻蒸方法，亦有待日後之努力。

誌謝：本試驗進行期間，蒙彰化縣田尾鄉農會推廣股范股長，以及股內多位同仁協助，使試驗得以順利完成；文稿完成後又蒙本系鄭主任允、林珪瑞先生、周樑鎰先生審核並修正，謹此誌謝。

參考文獻

1. 朱華法・1979・如何加强花卉外銷　農業周刊 5(32):4.
2. 呂理燊・涂振鑫・1981・日本花卉考察報告　16pp.
3. 廖瑞仁・1981・日本切花市場　農業周刊 7(42)：6-7.
4. 鄭博仁・1981・菊花輸日報導　臺灣花卉雜誌 125：25-27.
5. 關崇智・葉金彰・1977・外銷菊花害蟲藥劑浸漬處理試驗　中興大學昆蟲學會報 12(1):62-66.

6. 兒島司忠・1980・輸入檢疫の現狀 植物防疫 34(18):339-346.
7. Aharoni, Y.J, . K. Stewart, P. L. Hartsell & D. K. Young. 1979. Acetaldehyde-a potential fumigant for control of the green peach aphid on harvested head lettuce. J. Econ. Ent. 72 : 493-495.
8. Aharoni, Y. & J. K. Stewart. 1980. Thrips mortality and strawberry quality after vacaum fumigation with acetaldehyde or of ethyl formate. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 926-929.
9. Hartsell, P. L., Y. Aharoni, J. K. Stewart & D. K. Young. 1979. Acetaldehyde toxicity to the green peach aphid on harvested head lettuce in high CO_2 or low O_2 atmospheres. J. Econ. Ent. 72 : 904-905.
10. H. A. U. Monro. 1961. Manual of fumigation for insect control. FAO Studies No. 56 : 226-249.
11. Stewart, J. K., Y. Aharoni, P. L. Hartsell & D. K. Young. 1980. Acetaldehyde fumigation at reduced pressures to control the green peach aphid on wrapped and packed head lettuce. J. Econ. Ent. 73 : 149-152.

Chemical control of insects on chrysanthemum cutflower[1]

Chin-ling Wang[2]

Summary : Experiments were carried out to improve the control techniques of insects on chrysanthemum cutflowers for large amount of chrysanthemum cutflowers exported to Japan failed to pass the quarantine examinations due to the existence of thrips (*Frankliniella intonsa, Thrips hawaiiensis*) and two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). Samples of chrysanthemum cutflowers were taken from the chrysanthemum concentrated production area at Tan-wei, Chang-hwa and to be treated with either fumigation or dip methods with various chemicals. When fumigate with acetaldehyde (Aa), the most effective treatment was obtained by using 2% Aa to fumigate the cut flowers at 50 mm Hg pressure for three hours, the mortalities of mites and thrips were 98.0%and64.7%, respectively. The best treatment of ethyl formate (EF) fumigation was obtained by using 0.5% EF to fumigate cutflowers at 20 mm Hg pressure for one hour, the mortalities of mites and thrips were 100.0% and 80.2%, respectively, and 50.0% of the eggs of mite hatched within three days. Seventeen insecticides including acephate, carbaryl, cartap, chlorpyrifor, dichlorvos, fenitrothion, fenvalerate, formetanate hydrochloride, malathion, mephosfolan, methamidophos, methomyl parathion, mevinphos, monocrotopthion, permephrin, trichlorvos and 12 acaricides including azide, bromopropylate, chlorobenzilate, cyhexatin, dialifor, dicofol, ethion, oxythioquinox, propargite, tetradifon, triazid, azide+azoxybenzene were tested in dip treatments. Examinations made three days after the treatments showed that 97.9% of the thrips and 100.0% of the mites were dead after dipping the cutflowers in fenvalerate (1000x) and in chlorobenzilate or dicofol (1000x) for one and three minutes, respectively, and the chrysanthemum were not injured.

1. Contribution No. 1074 from the Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Assistant Entomologist, Department of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, Republic of China.