

菊花畦面覆蓋栽培效果之研究¹

賴建旗 許謙信 許誌裕²

摘 要

本試驗係藉由畦面覆蓋栽培方式，探討不同覆蓋材料冬季栽培菊花對其生育之影響，試驗結果發現：供試之菊花品種，僅銀色及黑色塑膠布覆蓋區之黃秀芳品種植株生育與切花品質，促進效果顯著。其所需電照日數，比稻草區及無覆蓋處理之對照區縮減5~7日，並提早收穫10~12日。三種不同覆蓋材料對雜草族群均有抑制效果。而病蟲害發生頻度則以銀色塑膠布覆蓋區僅發生葉霉，危害最少。土壤溫度方面，於日夜溫差較大期間，塑膠布覆蓋試區，均較稻草區及無覆蓋區高且穩定。各試區之土壤水分，除表十區域，各處理間無顯著之差異。

關鍵詞：菊花、畦面覆蓋、生長。

前 言

菊花(*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)為本省最大宗內外銷切花之一，根據統計1988年國內菊花栽培面積有1300餘公頃⁽¹⁴⁾，所生產之切花，除供國內需求外，每年並外銷日本市場二十萬枝以上⁽⁷⁾，是為本省重要之經濟栽培花卉作物。

菊花在本省栽培已有段時日，然於栽培方面，向來皆以露地栽培方式行之，而菊花之銷售價值不高，長久以來，生產業者往往著重"量"的生產，而不注重切花"品質"之提升。再則本省菊花生產專業區，由於長期栽植此項作物，其病蟲害發生頻度亦漸越高，使管理勞力與成本投入皆多，而造成栽培上眾多之困擾。然而隨著目前勞力不足問題，以及國內花卉消費水準日益提昇與外銷日本市場切花規格及品質之要求益趨嚴格情況下，如何改進目前之栽培方式，以提高切花品質與降低生產成本，提升競爭能力，是項重要工作。近年來，日本沖繩縣之菊花栽培，已有採行畦面覆蓋塑膠布栽培方式，發現除產期可提早外，對切花品質之提升、勞力與成本之降低，效果顯著。相關報告亦指出，利用畦面覆蓋栽培園藝作物，可促進植株之生育^(29,44)，提早收穫期及提高產品之品質^(20,33)，改善土壤環境如：長期保持土壤膨鬆，減少土壤肥料流失及穩定土壤水分^(10,11,19,21)與保持土壤溫度^(27,32)、防止霜、寒害^(28,30)且能抑制雜草發生^(8,13,15)及減少病蟲害之罹患^(29,35,38)等，而近年來本省利用塑膠布覆蓋畦面栽培作物已漸被推行^(8,12,13,15)。但此項栽培技術於此之前，無論國內或國外，皆僅止於少數農藝作物或多數之蔬果類園藝作物栽培^(40,42,43)，直至最近才逐漸發展於切花作物生產之試驗研究⁽²⁶⁾，因此

¹台中區農業改良場研究報告第 0214 號。

²台中區農業改良場助理、助理研究員及技工。

吾等應用畦面覆蓋栽培技術，且期改變目前本省菊花傳統之露天栽培方式，以突破菊花生育，切花品質與生產成本之瓶頸，乃有待探討其效益與可行性，並找出效果顯著，符合經濟要求之覆蓋材料，俾供推廣及生產業者應用之參考。

材料與方法

一、試驗材料：

(一)供試品種：黃秀芳、白秀芳及英國紅等三品種。

(二)覆蓋材料：包括0.2 mm銀、黑色等不同顏色之塑膠布以及在本省易得之稻草為材料。

二、試驗方法：

(一)試驗設計：

(1)以裂區區集排列方式，品種為主區，覆蓋處理為副區，試區分為三小區，每小區四重覆，每重覆200株，無覆蓋處理為對照區，行株距為20 cm × 5 cm。

(2)電照：從種植日1989年12月6日開始以間歇性電照(Intermittent lighting)方式，半夜11時至翌日2時，30分內照10分鐘，暗20分，採用220 v、100 w燈泡，距地17 m，燈距3 m × 2 m架設之，光度為100±20 Lux，俟株高達40~50 cm，1990年1月23日乃停止電照工作。

(二)調查與收穫：植株生長至收穫時期，每試區每重複以逢機方式選十株，作為調查植株，進行莖粗、莖長、節數、節間長度、葉數、葉面積、花頸長度、花徑、花瓣數、收穫日數(以定植日至採收日止計之)、盛開期(以定植日至花瓣全開口止計之)即採Cockshull和Hughes⁽²⁴⁾對菊花展開程度達第10級時期之日計之。瓶插壽命以採收日至花朵外層花瓣(第一或第二層)有85%失水狀態日止計之，並調查生長期間之土壤溫度(於土深10公分處理設土壤溫度計)、土壤水分(係以採土烘乾105℃，8小時，代入(原土重-烘乾土重) ÷ 烘乾土重 × 100公式計之)及病蟲害罹患狀況。

結 果

此次試驗所採用之黃秀芳、白秀芳及英國紅等三品種皆為標準型(Standard type)之大菊，於1989年12月6日定植完畢，定植後開始進行間歇性電照(Intermittent lighting)，並行摘心、除側芽工作，預定收穫期為1990年3月。栽培結果顯示：供試三品種中，英國紅及白秀芳兩品種，各處理區之植株生育，皆呈葉叢生狀，無法順利開花生長，僅黃秀芳品種正常發育。

根據本場氣象資料^(1,2)，生長期間之平均氣溫約為15~17℃，黃秀芳品種氣溫高低對其開花影響不大。而本次試驗生長期間，二月中旬至下旬，氣溫回升至20℃以上，白秀芳品种植株之莖有顯著伸長現象，英國紅品種則呈不整齊狀之伸長，而三月之後氣溫隨即下降，兩品種之生育則又皆呈停頓狀態。

而生長不受氣溫影響之黃秀芳品種，各處理栽培結果由表一所示，以銀色及黑色塑膠布材料覆蓋者，其植株生育促進效果最為顯著，稻草區次之，而無覆蓋之對照區效果最差。

表一、黃秀芳品種菊花各項特性均值

Table 1. Mean values of twelve characters in chrysanthemum variety "Yellow Shuhu"

Treatment	Days to harvest	Days to full blooming	Stem diameter	Stem length (cm)	Number of node	Inter-node length (cm)
Black PE film	97.1c	109.8c	0.694a	105.64a	23.4a	4.529a
Silver PE film	95.9c	108.1c	0.683ab	105.73a	23.0ab	4.643a
Rice straw	104.0b	116.4b	0.662b	93.57b	21.8b	4.296b
Non-mulching	107.9a	120.1a	0.562c	83.25c	22.0b	3.795c

(續表一) (Cont. Table 1.)

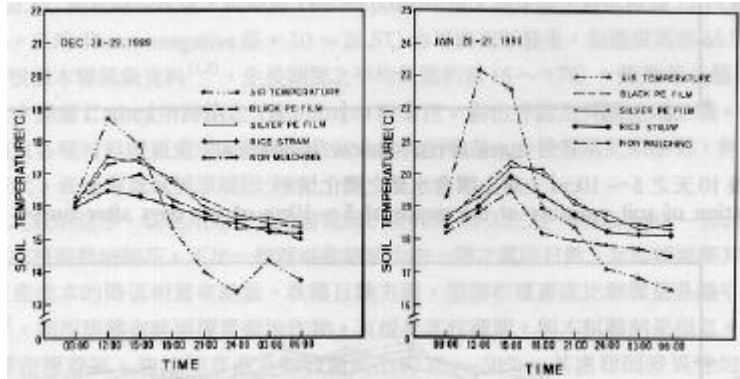
Treatment	Days to harvest	Days to full blooming	Stem diameter	Stem length (cm)	Number of node	Inter-node length (cm)
Black PE film	11.48b	231.1b	41.8a	1017.38a	5.55a	20.6a
Silver PE film	11.97a	281.3a	42.2a	1059.98a	5.45a	21.1a
Rice straw	10.38c	191.8c	40.5a	972.32a	4.95b	16.5b
Non-mulching	10.01c	196.9c	36.5b	614.87b	3.44c	15.3b

此次試驗，塑膠布覆蓋處理區栽植至第六週時，株高即已達并0~50 cm高度，比一般露地栽培可提早的一週停止電照。收穫日數方面，塑膠布覆蓋區比無覆蓋區提早的10~12日。而各處理區之植株高度，塑膠布覆蓋區，皆比稻草區及對照區高出12~22 cm，其處理間差異性均呈顯著。葉數與葉面積，塑膠布與稻草覆蓋區皆比對照區(無覆蓋)多且大，且與之呈顯著之差異。而本次試驗各處理區之花頸長度介於3~6 cm之間，皆合乎標準規格，然而配合株高、莖徑、葉片及花徑大小等，則以塑膠布覆蓋區切花之均勻感較佳。而綜觀表一所示諸性狀資料，乃以銀色塑膠布覆蓋處理區之切花品質最好，黑色塑膠布覆蓋區次之，而稻草區及無覆蓋栽培區較差。

土壤溫度於1989年12月28日及29日調查結果由圖一所示，是日氣溫最高18.9、最低13.2，是屬偏低溫之日，各處理間之土壤溫度以中午12時至下午15時之平均溫度達18~19為最高時段，而後遞降入夜後乃漸趨平穩於16~17之間，入夜後各處理之土壤溫度皆高於當時之氣溫。各處理期間以塑膠布覆蓋區之平均土壤溫度較高，無覆蓋處理者次之，而稻草覆蓋區最低。

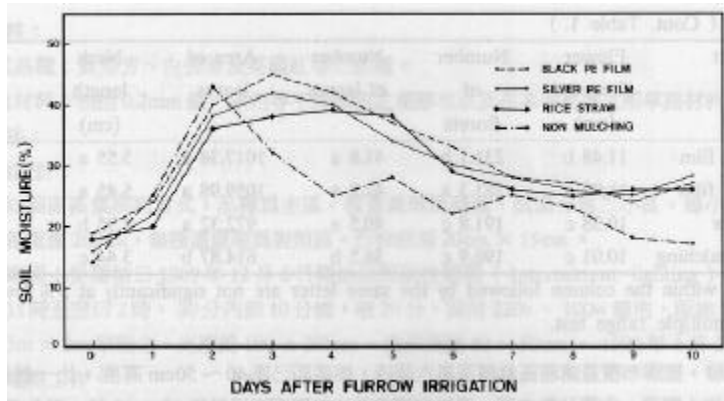
另於1990年1月20日及21日調查，當日最低溫為16.8，最高溫達23.2，是為氣溫較高之日，其土壤溫度與低溫時期則有部份差異，其土壤溫度最高時段由圖二所示，且移至下午15時至18時之間，而畦面施以覆蓋材料者皆比對照區高。由圖一及圖二顯示，其土壤溫度雖因氣溫變化而有所變動，但其變化幅度不大，均在2~3之間，而且於氣溫較低時期，各種覆蓋處理之土壤溫度，皆微有提高之趨勢。在土壤水分方面，採每10天溝灌一次，逐日測定土深0~5 cm、5~10 cm、10~15 cm之土壤含水量，變化之情況由圖三、四、五示之，結果顯示塑膠布及稻草覆蓋區在表土層(0~10 cm)，其含量均較無覆蓋處理者高且顯著，但土深10 cm~15

cm之土壤含水量，於生長期間調查，各處理間不呈顯著差異。本次試驗採用銀色及黑色塑膠布與本省易得之稻草為覆蓋材料，均能抑制雜草之生長。



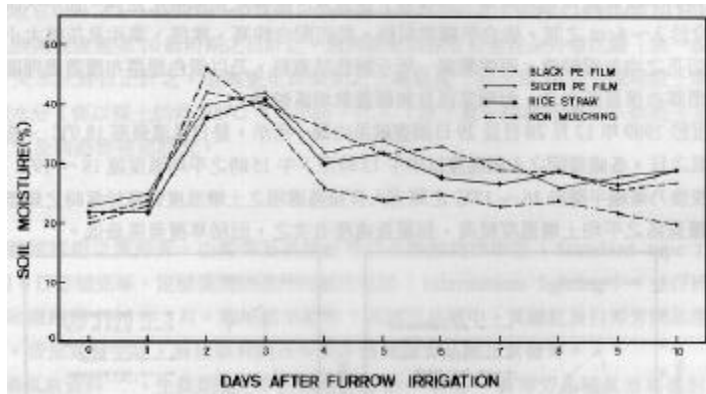
圖一、二 土層 10 公分之土壤溫度變化情形

Fig. 1,2. Soil temperature change condition at depth of 10 cm during the day.



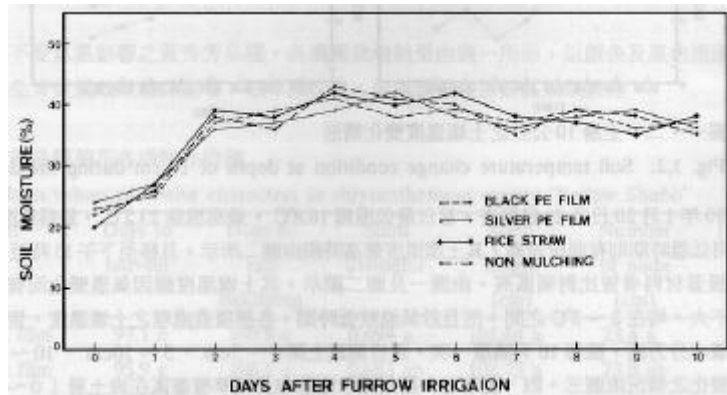
圖三、溝灌後 10 天之 0~5 cm 土層土壤含水量之變化情形

Fig. 3. Variation of soil moisture at the depth of 0~5 cm of ten days after furrow irrigation.



圖四、溝灌後 10 天之 5~10 cm 土層土壤含水量之變化情形

Fig. 4. Variation of soil moisture at the depth of 5~10 cm of ten days after furrow irrigation.



圖五、溝灌後 10 天之 10~15 cm 土層土壤含水量之變化情形

Fig. 5. Variation of soil moisture at the depth of 10~15 cm of ten days after furrow irrigation.

而試驗栽培期間，施藥前病蟲害發生狀況由表二所示，計有三種蟲害，兩種病害。而本次試驗以銀色塑膠布覆蓋區，僅發生葉蟊危害，其他病蟲害諸如；擬尺蠖、斜紋夜盜蛾等發生頻度較少。另外棉蚜及薊馬，則分別發生於各處理區，而稻草區及無覆蓋區更有白銹病 (*Puccinia horiana*) 及黑銹病 (*Puccinia chrysanthemi*) 等病蟲害發生。雖經噴施藥劑防治，稻草區及無覆蓋區仍然再度發生葉蟊及蚜蟲危害情形，而塑膠布覆蓋區則能有效控制之。

表二、黃秀芳品種菊花病蟲害發生之狀況

Table 2. The occurrences of insects and diseases in chrysanthemum variety "Yellow Shuhu"

Treatment	Insect			Disease	
	Mite	Aphid	Thrips	White rust	Chrysanthemumrust
Black PE film	+	+	+	-	-
Silver PE film	+	-	-	-	-
Rice straw	+	++	+	+	+
Non-mulching	+	++	+	++	+

1. "++,"+" and "-" denote presence and absence of disease and insect, respectively.

討 論

根據菊花之生長習性，主受日長控制，然溫度之影響亦甚鉅^(5,6)。Cathey⁽²³⁾指出，菊花依其對溫度感應，可分為於短日狀態下，10~26.5 間均可開花之Thermozero型，但其以夜溫15.7 開花最快，10 與26.5 開花略受延遲，再則為Thermopositive型，花芽發生最低溫為15.7 ，10~12 抑制花芽發生，三為Thermonegative型，10~26.5 均可使花芽發生，但溫度高於15.7 ，則抑制花芽之發育。根據本場氣象資料^(1,2)，生長期間之平均氣溫約為15~17 ，黃秀芳品種氣溫高低對其開花影響不大，應屬Cathey所歸納之Thermozero型菊花。而白秀芳及英國紅兩品種，植株呈叢生狀生長，即使施以各種材料覆蓋處理，對此現象亦未能有所改善，今後栽培此類品種，無論採畦面覆蓋或露地栽培方式，皆應考量氣候環境因子。

依據菊花之栽培程序，切花用菊花其所需電照日數約需50天左右，俟株高40~50 cm時停止電照工作⁽⁵⁾，塑膠布覆蓋栽培菊花，可比一般露地栽培減少約一週之電照日數，此即能減輕其電費之負擔，對經營者之生產成本的降低相當有助益。收穫日數方面，塑膠布覆蓋區比無覆蓋區提早約二週左右，報告指出^(20,33)，利用塑膠布畦面覆蓋栽培作物，可提早其收穫期，與本試驗結果相似。各處理區之植株高度，塑膠布覆蓋區，皆比稻草區及對照區高出約10~30%，其處理間差異性均呈顯著，根據Hemphill氏⁽²⁹⁾指出覆蓋栽培園藝作物，可促進植株之生育，其結果與本文相符。而葉數與葉面積，塑膠布與稻草覆蓋區皆比對照區(無覆蓋)多且大。葉片之數目對菊花莖長影響很大，其將可促進植株之高度，本試驗結果證實覆蓋栽培者，其效果與上述結果相同⁽¹⁸⁾。而花頸長度，依據日本沖繩地區⁽¹⁴⁾對菊花花頸長度之要求，應於7 cm以下，而本次試驗各處理區則於3~6 cm之間，皆合乎標準規格。

相關試驗指出^(8,12,15,36,41)，畦面覆蓋PE塑膠布，能適度保持土壤水分，促進植株之生育，與本試驗結果相符。土壤溫度方面，畦面覆蓋塑膠布材料，可以維持適當之土壤溫度^(27,32)，與本試驗結果雷同。而且於氣溫較低時期，各種覆蓋處理之土壤溫度，皆微有提高之趨勢，此現象與前人研究結果相似^(11,26,31,44,45)。由此試驗結果得知，以各種材料覆蓋畦面栽培菊花作物，於高溫時期可以降低並穩定土壤溫度，前於低溫時期將可提高其土壤溫度，使植株根部能維持在最適宜的土壤溫度中生育⁽³⁸⁾。

畦面覆蓋黑色塑膠布栽培作物，能有效抑制雜草發生^(11,13,15)。而田間雜草族群密度降低，將可減少病原菌宿存寄生處所可減輕病蟲害發生頻度^(25,26,39,41)。本次試驗採用銀色及黑色塑膠布與本省易得之稻草為覆蓋材料，均能抑制雜草之生長，然而稻草區卻無法減少病蟲害之發生。而之前亦曾應用透明塑膠布覆蓋畦面栽培菊花，發現雖比非透明塑膠布能更有效提高地溫，但卻無法防止雜草之生長。

根據報告^(3,4)指出，台灣重要之菊花病蟲害計有11種，而較常發生之害蟲有4目7科15種及一種葉蟊等。而於本省冬季較常出現之病蟲害種類，雖然相繼出現在栽培期間，但本次試驗以銀黑色塑膠布覆蓋區，病蟲害發生頻度均較稻草區及對照區明顯減少，與相關之研究報告相類似^(25,29,38)。而據調查統計⁽⁹⁾，本省冬季栽培菊花，田間之雜草及病蟲害防治合計需69.4日/公頃之勞力支出，面農藥費(包括除草劑及殺蟲、殺菌劑)需費新台幣45,492元/公頃。由此試驗利用塑膠布覆蓋畦面栽培菊花，能有效控制雜草發生與減少病蟲害罹患率之結果，將可使生產成本與勞力之支出，作最有效之改善^(11,13,17,42)。

綜觀上述，利用銀、黑色塑膠布覆蓋畦面方式栽培菊花，確可促進植株之生育及提高切花之品質，並能降低勞力與生產成本之支出。但實際栽培過程中，諸如肥培管理，灌溉方式以及塑膠布使用之後應如何處理之，才能事半功倍亦不致影響下期作之作物栽培，都有待進一步探討並克服之，俾使菊花畦面覆蓋方式，其技術更臻理想。

誌 謝

本試驗承農委會補助經費，文成並蒙國立台海大學園藝系李晔教授斧正，謹此致謝。

參考文獻

1. 中華民國中央氣象局 1989 農業氣象旬報 第1288~1290號。
2. 中華民國中央氣象局 1990 農業氣象旬報 第1291~1298號。
3. 王清玲 1984 菊花害蟲之檢疫前處理 台灣省農業試驗所特刊 14:I47~160。
4. 呂理燊、楊秀珠 1984 菊花病害與防治 台灣省農業試驗所特刊 14:131~138。
5. 李岫 1980 園藝作物 - 花卉 菊花 台灣農家要覽上冊 p.1069~1078。
6. 李岫、施昭彰、陳中和 1981 溫度與GA₃對菊花開花之影響 中國園藝 27(4):117~126。
7. 李仍亮 1989 台灣外銷花卉之現況與發展 台灣省台中區農業改良場特刊 18:35~45。
8. 李奈明、吳秋芬 1983 草莓畦面覆蓋效果之研究 中國園藝 29(4):291~298。
9. 林月金 1987 台灣主要切花之產銷研究 台灣省台中區農業改良場特刊 6:28~29。
10. 席德鰲 1987 PE塑膠在設施園藝上的應用 台灣聚合化學品股份有限公司。
11. 郭魁士 1973 土壤物理學 中國書局 244pp。
12. 黃季春、吳萬來、張清勤 1977 鳳梨園PE塑膠布覆蓋試驗 中國園藝 20(5):13~22。
13. 黃拌宮、陳盛義 1984 非織物應用於高價作物生產之可行性 - 西瓜及番茄覆蓋試驗 台灣省政府農林廳彙訂研究報告。
14. 台灣省政府農林廳 1989 台灣農業年報 p.138。
15. 簡文憲、余德發 1990 塑膠布覆蓋栽培對落花生產量影響之探討 農藥世界 80:72~74。
16. 船越桂市 1989 切り花栽培の新技術改訂キワ下巻 p.176 誠文堂新光社 東京。
17. Anderson, H. M. and C. G. Guttridge. 1978. The performance of strawberries on polyethylenemulched ridges in England. Horticultural Research 18(1):27~39. *Horticultural Abstracts* 48:9729.
18. Barrie M. and S. Nigel. 1978. Chrysanthemums year-round growing p.183~184. Blandford Press Ltd, London.
19. Bhella, H. S. 1988. Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield and mineral composition of watermelon. *HorScience* 23(1):123~125.
20. Bonanno, A. R. and W. J. Lamont. 1984. Effect of polyethylene mulch and row covers on muskmelon production in North Carolina. *Proc. Natl. Ag. Plastic Cong.* 18:4855.
21. Bonanno, A. R. and W. J. Lamont. 1987. Effect of polyethylene mulches, irrigation method, and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112(5):735-738.
22. Bester, C. W. J. 1976. Plastic soil mulches for strawberries. *Information Bulletin, Fruit and Fruit Technology Research Institute, Stellenbosch* No. 330.3 pp. South Africa. *Horticultural Abstracts* 47:10302.

23. Cathey, H. M. 1954. Chrysanthemum temperature study. B. Thermal modification of photoperiod previous to and after flower bud initiation. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64:492-498.
24. Cockshull, K. E. and A. P. Hughes. 1972. Flower formation in Chrysanthemum morifolium: The influence of light level. J. Hort. Sci. 47:113-127.
25. Fawusi, M. O. A., and D. P. Ormrod. 1975. Zinc nutrition and temperature effects on tomato. J. Hort. Sci. 50:363-371.
26. Hall, B. J., and S. T. Besemer. 1972. Agricultural plastics in California. HortScience 7(4):373-381.
27. Hankin, L., D. E. Hill and G. R. Stephens. 1982. Effect of mulches on bacterial populations and enzyme activity in soil and vegetable yields. Plant and Soil 64:193-201.
28. Hemphill, D. D., Jr. and N. S. Mansour. 1986. Response of muskmelon to three floating row covers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:513-517.
29. Hemphill, D. D., Jr., G. L. Reed, and O. Gutbrod. 1987. Floating row covers prevent virus transmission in potato seed stock. Proc. Nat. Agr. Plastics Cong. 20:117-121.
30. Hochmuth, G. J., S. R. Kostewicz, S. J. Locascio, E. E. Albreghts, C. M. Howard and C. D. Stanley. 1986. Freeze protection of strawberries with floating row covers. Proc. Fla. State Hort. Soc. 99:307-311.
31. Holland, A. H., B. J. Hall and V. Voth. 1967. Strawberry production in Southern California. University of California, Agricultural Extension Service Axt-50. 16pp.
32. Ilic, P. 1984. Fine tuning fertilization and frost control under tunnels. Amer. Veg. Grower, February; 20-21.
33. Mansour, N. S., D. D. Hemphell and C. Riguert. 1984. An evaluation of floating row covers in the production of cool and warm season vegetable crops. Proc. Western Wash. Hort. Assoc., p.19-26.
34. Nelson, J. L. and M. Young. 1987. Response of tomatoes to plant protectors and the effect of floating row covers on radish, cabbage, and sweet corn at Redmond, Oregon in 1986. Proc. Natl. Agr. Plastics Congr. 20:170-176.
35. Perry, K. B. and D. C. Sanders. 1986. Tomato yield as influenced by plant protection system. HortScience 21(2):238-239.
36. Rosenthal, R. N., C. G. Woodberdge and C. L. Pfeiffer. 1973. Root temperature and nutrient levels of chrysanthemum shoots. HortScience 8(1):26-27.
37. Schales, F. D. and R. Sheldrake, Jr. 1966. Mulch effects on soil conditions and muskmelon response. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88:425-430.

38. Schalk, J. M., C. S. Creighton, R. L. Fery, W. R. Sitterly, B. W. Davis, T. L. Mcfadden and a. Day. 1979. Reflective film mulches influences insect control and yield in vegetables. *J. Amer. Soc. Hort Sci.* 104(6):759-762.
39. Stall, W. M., S. R. Kostewicz, G. J. Hochmuth and S. J. Locasio. 1985. Row covers on vegetables in north Florida. *Proc. Fl. State Hort. Soc.* 98:285-287.
40. Sumner, D. R. A. W. Johnson, C. A. Jaworski and R. B. Chalfact. 1978. Influence of film mulches and soil pesticides on root disease and populations of soil-borne fungi in vegetables. *Plant and Soil* 49:267-283.
41. Wells, O. S. and J. B. Loy. 1985. Intensive vegetable production with row covers. *Hort. Sci.* 20:822-826.
42. Wells, O. S. and J. B. Loy 1986. The current status of row covers use in the United States. *Proc. Natl. Agr. Plastics Congr.* 19:4-9.
43. Wilson, M. A., P. Molahlane., V. Khan and C. Stevens. 1987. Influence of earliness and yield of watermelons and muskmelons on row covers and black plastic mulch. *Pro. Nat. Agr. Plastics Cong.* 20:264-269.
44. Voth, V. 1972. Plastics in California strawberries. *HortScience* 7: 378-380.

Effect of Mulching on the Growth of Chrysanthemum¹

C. C. Lai, C. S. Sheu and C. Y. Sheu²

ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the effect of different mulching materials on the growth of winter production chrysanthemum. Results indicated that only silver and black plastic film mulching had significantly enhanced the growth and qualities of "Yellow Shuho" chrysanthemum, it can reduce the lighting period for 5-7 days and harvest early about 10- 12 days than those treatments of rice-straw and non-mulching. All the three mulching materials have good control of weed. The plot of silver plastic film mulching have the few occurrence of two spotted spider mite. Soil temperatures were increased by mulching in the plot of plastic film treatments. Except top soil areas, there were not significant differences of soil moisture between each treatment.

Key words: chrysanthemum, mulching, growth.

¹ Contribution No.0214 from Taichung DAIS.

² Assistant, Assistant Horticulturist and Field Assistant of Taichung DAIS.