洋桔梗畦面覆蓋效果之研究[1]

蔡宛育、陳彥樺、許謙信[2]

摘　要

本試驗藉由畦面覆蓋栽培方式，探討長纖不織布覆蓋材料對秋冬洋桔梗三個品種—順風綠、鑽石白粉及牛奶泡芙栽培之生育影響。試驗結果顯示，畦面覆蓋之土壤溫度及土壤水分含量均較對照組穩定。在生育性狀表現，洋桔梗之株高、葉面積、鮮重、莖粗、分枝數、葉綠素含量、花朵大小及瓶插天數均優於對照組。此外，經畦面覆蓋的洋桔梗葉尖枯萎株數顯著少於對照組，且切花期較集中並可提早約10天。因此栽培期間使用畦面覆蓋材料可提高整體切花品質的表現。

關鍵詞：洋桔梗、畦面覆蓋、切花品質。

前　言

洋桔梗(*Eustoma grandiflorum*)屬於龍膽科(Gentianaceae)宿根性多年生草本花卉，原產於美國中南部內布拉斯加(Nebraska)至德州(Texas)一帶，又稱為德州藍鈴、土耳其桔梗、麗缽花等。洋桔梗雖為宿根性多年生草本花卉，目前多利用作為一、二年生草花栽培，可作切花及盆花。洋桔梗切花耐貯運，吸水性強，瓶插壽命長且花型花色風情萬種，因此栽培面積和產量急速增加。主要產地在彰化田尾、永靖、北斗，嘉義新港、東石，以及臺南佳里、麻豆等地。洋桔梗是近年來國內發展迅速的新興花卉之一，主要外銷日本，國內需求性也急速增加。依據行政院農業委員會農糧署統計資料顯示，2010年臺灣栽培洋桔梗面積達76 ha，中部彰化地區33 ha，所占生產面積比例最高。2010年全臺產量1,756千打，其中彰化地區年產量有670千打，約占全臺洋桔梗年產量38%。而在2010年洋桔梗外銷金額高達310萬美元，主要出口國家為日本，占洋桔梗總出口量99.7%。由於洋桔梗產業的蓬勃發展，以及外銷實績亮眼且不斷攀升，如何提高洋桔梗切花品質及改善栽培技術使洋桔梗產業再提升，並促進國內外銷售是目前重要的目標。

畦面覆蓋對於作物生產有正面成效，以塑膠布或不織布做畦面覆蓋，可以在寒冷冬季時提高土壤溫度，維持土溫穩定、溫差小[1,5,8,9,18,19]。另也可以防止土壤乾旱及淹水、防止表土鹽分累積、防止土壤硬實及養分流失[1,4]。畦面覆蓋也可減少病蟲害及雜草[1,17]，且由於土壤的水分、養分、通氣性及溫度等條件得到改善，為作物創造良好生長環境，可增加產量及收成[1,4,5,8]。長期塑膠布畦面覆蓋可以增加表層土壤活性有機碳含量[6,8,11,12]。

---

[1]行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0765號。

[2]行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、助理研究員、副研究員。

因此，本試驗探討以長纖不織布覆蓋畦面對於洋桔梗栽培及生育性狀表現的影響，期能提高切花品質，增加產量，並減少人工除草及農藥的使用。

材料與方法

試驗材料

(一)試驗品種：

洋桔梗三品種：順風綠‘Voyage Green’、鑽石白粉‘Diamond Peach’、牛奶泡芙‘Chu Cream’。種苗委由福埠企業有限公司進口。

(二)覆蓋材料：

淺白色長纖不織布(100% polyester聚酯纖維)，1 m×100 m× 0.45 mm，重量120 g/m^2，購自恆儀有限公司。

試驗方法

(一)試驗設計：

以裂區區集排列方式，覆蓋處理為主區，品種為副區，每小區四重複。每重複面積1.2 m×20 m，採四行植方式，行株距10 cm×10 cm。

(二)調查及採收：

2010年10月10日定植於永靖試驗田，每週調查生育性狀，每重複調查5株。調查項目為株高、葉片數、切花採收期，依品種而異，切花性狀調查項目為株高、鮮重、葉對數、切花採收期、採收數量、葉面積、鮮重、莖粗、葉綠素含量、植體分析、瓶插壽命、花徑等，並調查生長期之土壤溫度(於土深10 cm處埋設土壤溫度計)，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]及試驗期間之溫室內溫度、溼度、光度，並記錄施肥用量及除草工時，田間管理按農民慣行栽培法。

(三)數據分析：試驗調查數據以Statistical Analysis System (SAS)系統t-test分析。

結果與討論

本試驗自2010年10月10日定植於永靖試驗田，並於2011年1月中逐次切花採收進行性狀調查(圖一)。試驗期間土壤水分含量變化(圖二)以畦面覆蓋較為穩定，水分含量下降幅度較對照組無畦面覆蓋小。定植後約4個月，畦面覆蓋土壤水分約有18%，然無畦面覆蓋土壤則為15%，相差約3%。在土壤溫度變化方面，畦面覆蓋與對照組於試驗期間土壤均溫差異很小，然而無畦面覆蓋的土壤最高溫及最低溫落差很大，溫差10~14℃(圖三)。畦面覆蓋的土壤溫差則較小，差距約3~5℃，溫度變化相對穩定。因此畦面覆蓋的土壤溫度較為穩定，且水分含量維持較對照組佳，而土溫及土壤水分含量可能是影響切花生育性狀的原因。

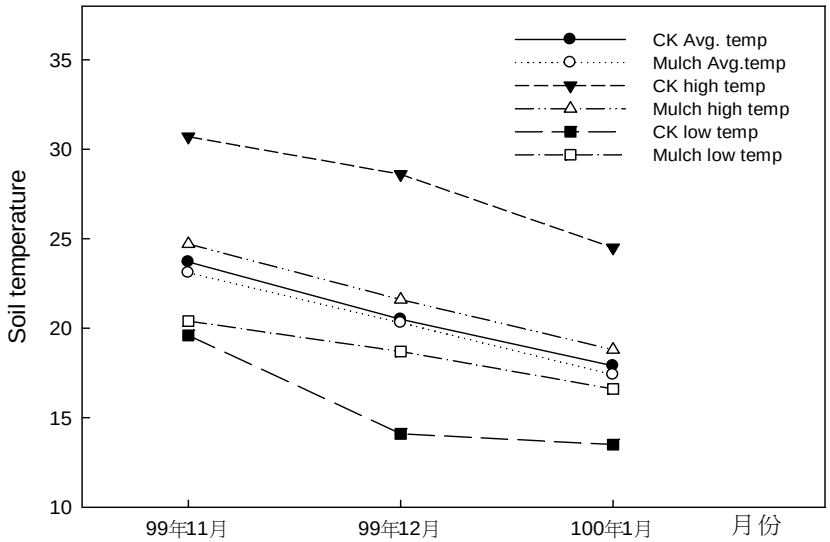
洋桔梗栽培過程中會出現葉尖枯萎(葉燒)的現象，造成生長停滯。其原因可能是通風、水分管理或營養管理如缺鈣的問題。然而在本試驗中，畦面覆蓋處理可以減少葉尖枯萎的株數(表一)。依品種不同而有差異，順風綠葉尖枯萎的問題較其他兩品種(鑽石白粉及牛奶泡芙)

嚴重，平均每平方公尺有18.2株葉尖枯萎，然而有畦面覆蓋處理可減少5株，如以1分地計算約可減少4,800株。鑽石白粉及牛奶泡芙的葉尖枯萎問題較不嚴重，畦面覆蓋處理同樣可以減少葉尖枯萎的株數。推測其原因可能是畦面覆蓋的土壤水分含量及溫度變化都較為穩定，不易造成植物生理障害反應。另畦面覆蓋處理的植體本身含鈣量也較高(表二)。



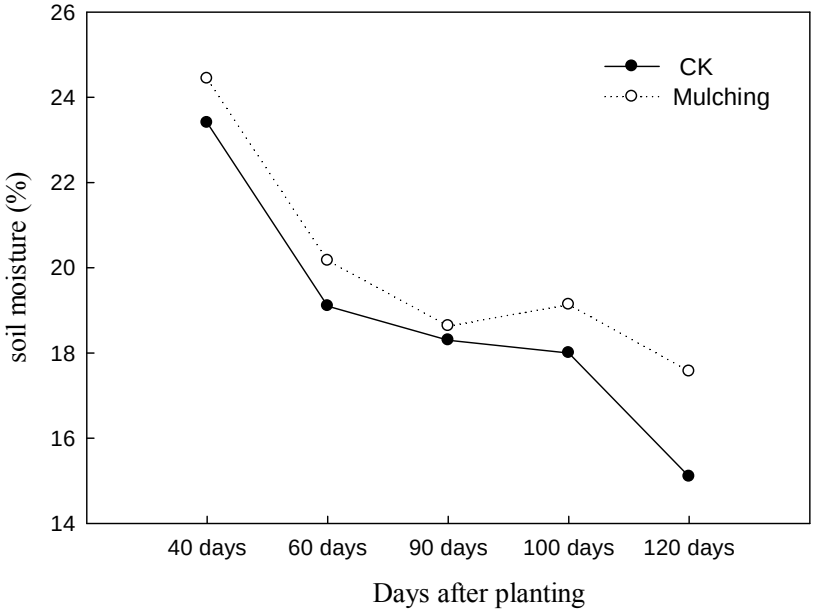
圖一、洋桔梗畦面覆蓋試驗。

Fig. 1. The mulching experiment of *Eustoma grandiflorum*.



圖二、洋桔梗畦面覆蓋對土壤含水量的變化影響。

Fig. 2. The effect of mulching on soil moisture changes of *Eustoma grandiflorum.*



圖三、土壤溫度變化。

Fig. 3. Changes of soil temperature (℃).

表一、畦面覆蓋栽培對洋桔梗葉尖枯萎變化(定植後 60 日)

Table 1. The effect of mulching on leaf parch blight of *Eustoma grandiflorum* after planting 60 days

Cultivars	Treatment	Number of leaf parch blight[1]
Voyage Green	Control	18.2
	Mulch.	13.5**[2]
Diamond Peach	Control	9.7
	Mulch.	2.2**
Chu Cream	Control	6.0
	Mulch.	3.5**

[1] The number per square meter.

[2] *,**Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

表二、畦面覆蓋栽培對洋桔梗植體鈣(Ca)%變化

Table 2. The effect of mulching on Calcium content in *Eustoma grandiflorum* plant

Cultivars	Treatment	Days after planting			Harvest
		30	60	90	
Voyage Green	Control	0.55	0.32	0.36	0.56
	Mulch.	0.58	0.50	0.64	1.52
Diamond Peach	Control	0.70	0.30	0.32	0.66
	Mulch.	0.78	0.33	0.59	0.55
Chu Cream	Control	0.59	0.30	0.53	0.70
	Mulch.	0.64	0.30	0.61	0.67

在切花性狀表現方面，三品種洋桔梗畦面覆蓋之切花株高均較高，約多2~5 cm；葉面積較大，約增加3.5~8 cm^2，尤以鑽石白粉最為顯著(表三)。有畦面覆蓋之切花鮮重均有增加，如牛奶泡芙增加10 g。莖粗、分枝數及葉綠素也以畦面覆蓋表現優於對照組，莖粗平均增加0.5 mm，分枝數增加約1枝，葉綠素增加約3~5 μg/ml。在花朵大小及瓶插壽命表現上，畦面覆蓋處理的切花花朵較大，約增加5~9 cm^2，瓶插壽命約延長1天。畦面覆蓋處理於本試驗三品種—順風綠、鑽石白粉及牛奶泡芙，均有提高切花生育性狀品質之成果。

表三、畦面覆蓋栽培對洋桔梗切花期性狀調查

Table 3. The investigation of mulching effects on characteristics of *Eustoma grandiflorum* cut flower

Cultivars	Treatment	Height (cm)	Leaf pair number	Leaf area (cm^2)	Fresh weight (g)	Stem diameter (mm)
Voyage Green	Control	74.4	13.0	42.5	101.1	6.30
	Mulch.	76.7**[1]	13.6	46.0**	108.8**	6.80**
Diamond Peach	Control	66.0	12.7	41.5	90.5	7.36
	Mulch.	71.4**	13.0	49.5**	92.4	8.17**
Chu Cream	Control	67.2	13.0	39.1	91.5	6.44
	Mulch.	70.8**	13.8	43.7*	101.1**	6.97**

(Continued)

Cultivars	Treatment	Branch number	Chlorophyll (μg/ml)	Vase life (day)	Flower area[2] (cm^2)
Voyage Green	Control	2.4	55.9	20.9	64.8
	Mulch.	3.7**	58.3*	21.9**	73.9**
Diamond Peach	Control	3.1	67.2	19.4	61.5
	Mulch.	3.8	71.7**	20.2**	67.2**
Chu Cream	Control	4.1	55.1	19.4	44.8
	Mulch.	5.0**	59.2**	20.8**	50.3**

[1] *,**Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

[2] Flower area = the diameter of length × width

畦面覆蓋處理不僅影響洋桔梗切花生育性狀，另也影響切花採收數量及切花期(表四)。洋桔梗畦面覆蓋之切花採收期較對照組提早約10天，且切花期較集中；對照組開始切花日數約為101天，而畦面覆蓋自定植至切花日數約90天。依切花採收期的調查與記錄洋桔梗切花平均每平方公尺採收數量(把數)，畦面覆蓋組較對照組增加0.5~1.5把，以牛奶泡芙採收數量增加最為顯著，表示畦面覆蓋處理可以提高良率。若以一分地來計算(1分地≒970 m^2)，覆蓋材料成本約1萬元，但可重覆使用5年，平均每年覆蓋材料費為2,000元，然而畦面覆蓋處理約可增加採收量4,850~14,550枝，應可多收入5 ~15萬元，依品種不同有所差異。

畦面覆蓋試驗結果不僅可提高切花生育品質，減少葉尖枯萎株數，增加切花良率及集中提早切花天數，另一方面在田間管理如除草也有節約成本的效益(表五)。畦面覆蓋在定植時

數及覆蓋工時較多，因須配合不織布上孔洞位置進行定植。但除草時數明顯少於對照組，因此工時總計較對照組減少5 hr，且減少殺草劑的使用對人體本身及環境也有益處。

表四、畦面覆蓋栽培對洋桔梗切花期採收數量變化
Table 4. The harvest per square meter of *Eustoma grandiflorum*

Cultivars	Treatment	Bunch number[1]
Voyage Green	Control	3.4
	Mulch.	3.9**[2]
Diamond Peach	Control	5.8
	Mulch.	6.8**
Chu Cream	Control	3.2
	Mulch.	4.7*

Harvest per square meter
*,**Significantly at 5% and 1% level by t-test respectively.

表五、畦面覆蓋栽培對洋桔梗栽培工時之變化(小時)
Table 5. Mulching for saving labor cost in weeds management during *Eustoma grandiflorum* cultivation

Treatment	Mulching hours	Herbicide spraying hours	Planting hours	Weeding hours			Total
				1st	2nd	3rd	
Control	0	1	11	4	6	6	28
Mulch.	3	0	17	1	1	1	23

目前畦面覆蓋塑膠布或不織布常見於蔬菜作物[2,4,5,25]、農藝作物如小麥、玉米、旱稻[7,10,20,21,27]等。高、吳(2010)研究報告指出，以塑膠布覆蓋畦面可以使土壤保持較高溫度和含水量，進而提高辣椒的根系活力及硝酸還原酶的活性，促進地上部的生長，株高、莖粗、葉綠素含量等均增加，產量也提高[5]。本試驗亦有相似結果，畦面覆蓋洋桔梗有較高株高、莖粗及葉綠素含量。除了辣椒，塑膠布覆蓋畦面也對大蒜栽培有正面效益，可促進大蒜早發芽、苗勢整齊、生長勢佳，提高產量及質量[4]。劉等人(2010)以鳳梨為試驗對象，探討畦面覆蓋塑膠布對於鳳梨植株生長及土壤理化特性的影響。結果顯示畦面覆蓋塑膠布可以促進鳳梨生長，增加株高、葉片數、根系條數、地上部及地下部鮮重，提高根系活力。此外畦面覆蓋也影響土壤生態環境條件，減少土壤水分蒸散，提高冬季土壤溫度，提高水分含量以及土壤有機質含量，還增加土壤微生物數量[8]。Kumar及Dey二人研究顯示，覆蓋塑膠布可以促進草莓對於土壤養分的吸收、根系生長及水分利用，並減少51%滴灌水量及增加19%產量[19]。

畦面覆蓋塑膠布或不織布主要是藉由影響土壤物化環境以促進根系生長，進而提高作物生育品質及產量[22]。Cadavid等人(1997)研究指出，長期覆蓋塑膠布於土面上可以增加作物根部及地上部的質量，且減少根部乾物質含量變化，並減少根部有毒物質如氰化氫 (HCN)，維持表層土壤(20 cm)溫度較為恆定，增加有機碳、鉀、磷、鈣、鎂等含量[11]。而無覆蓋的土壤pH值會逐年下降。本試驗紀錄表土10 cm溫度變化及固定時間取土測量含水量，結果同上述

前人研究，土溫較穩定、溫差小且水分含量較高。由於畦面覆蓋塑膠布可提高土壤溫度，使根圈溫度較高，在溫帶國家或北方地區春冬季低溫時利用畦面栽培可以提高作物產量[11,14,15,18]。同時畦面覆蓋塑膠布可減少土壤水分蒸散，使用於半乾燥地區有良好的栽培收穫[16]。在田間管理方面，畦面覆蓋塑膠布也可作為雜草防治的替代方案[17,24]。本研究結果亦顯示，應用不織布覆蓋畦面可以減少人工除草工時及殺草劑使用，便於管理。

然而畦面覆蓋塑膠布或不織布並非都只有益處。Dı´az-Pe´rez等人(2007)研究指出，根圈溫度較高的番茄對於番茄斑點萎凋病毒TSWV(Tomato Spotted Wilt Virus)較敏感，感染機率較高，畦面覆蓋塑膠布可能降低番茄的耐受性而感染病害[13]。另一方面，由於畦面覆蓋塑膠布對土壤溫度及水分含量的維持，以及增加有機質及其他營養元素，作物根系生長較旺盛，因此必須注意水分及養分的補充，否則會造成根系無足夠水分與養分造成產量下降[3]。此外，不同顏色或材質的塑膠布，以及其他覆蓋材料如麥稈或稻稈，對於作物生長影響也有差異[23,24,25,26]。顏色深的塑膠布對於土壤保溫效果較佳，植物性覆蓋材料的優點則是易於分解，也可增加土壤有機質。不同作物適合的覆蓋材料也不盡相同。本試驗以長纖不織布覆蓋對於洋桔梗生育有正面效益，可增加株高、葉面積、鮮重、莖粗、花朵大小、葉綠素含量、瓶插壽命等。

目前畦面覆蓋的效益多應用在蔬果類及雜糧類，尤以蔬果類最多。對於花卉作物應用畦面覆蓋的探討並不多。本試驗探討洋桔梗畦面覆蓋栽培效果，與賴等人(1990)於菊花之結果類似。經畦面覆蓋明顯增進切花品質且提早收穫日數約10~12日，並減少病蟲害發生頻度，土壤溫度相對穩定[9]。綜合本試驗結果及前人研究成果為基石，洋桔梗應用畦面覆蓋可有效提高切花品質，提早切花期，並減少田間管理成本，增加產量收益。在未來可推廣至栽培者使用，改良栽培技術，提高生產價值。

參考文獻

1. 王迪軒　2010　地膜覆蓋的作用　科學種養 3: 63。
2. 李窓明、吳秋芬　1983　草莓畦面覆蓋效果之研究　中國園藝 29(4): 291-298。
3. 李鳳民、鄢珣、王俊、李世清、王同朝　2001　地膜覆蓋導致春小麥產量下降的機理　中國農業科學 34(3): 330-333。
4. 范厚明、余莉、余慧明　2003　地膜覆蓋栽培對大蒜生長發育及產量的影響　中國農藝通報 19(6): 126-128。
5. 高青海、吳燕　2010　不同覆蓋方式對土壤環境及辣椒生長的影響　安徽科技學院學報 24(6): 15-18。
6. 崔志強、汪景寬、李双异、王婷婷　2008　長期地膜覆蓋與不同施肥處理對棕壤活性有機碳的影響　安徽農業科學 36(19): 8171-8173。

7. 楊紹榮、張敏郎　2003　生物分解膜在落花生畦面覆蓋栽培之初步研究　臺南區農業改良場研究彙報 41: 17-27。
8. 劉傳和、劉岩、易干軍、廖美敬、魏風鈴、朱順球、吴顏洲　2010　地膜覆蓋對菠蘿植株生長及土壤理化特性的影響　土壤通報 41(5): 1105-1109。
9. 賴建旗、許謙信、許誌裕　1990　菊花畦面覆蓋栽培效果之研究　臺中區農業改良場研究彙報 28: 23-32。
10. 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。
11. Cadavid, L. F., M. A. El-Sharkawy, A. Acosta and T. Sa´nchez. 1998. Long-term effects of mulch, fertilization and tillage on cassava grown in sandy soils in northern Colombia. Field Crops Research 57: 45-56.
12. Dahiya, R., J. Ingwersen and T. Streck. 2007. The effect of mulching and tillage on the water and temperature regimes of a loess soil: Experimental findings and modeling. Soil & Tillage Research 96: 52-63.
13. Dı´az-Pe´rez, J. C., R. Gitaitis and B. Mandal. 2007. Effects of plastic mulches on root zone temperature and on the manifestation of tomato spotted wilt symptoms and yield of tomato. Scientia Horticulturae 114: 90-95.
14. Dı´az-Pe´ rez, J. C. 2009. Root zone temperature, plant growth and yield of broccoli [*Brassica oleracea* (Plenck) var. *italica*] as affected by plastic film mulches. Scientia Horticulturae 123: 156-163.
15. Dong, H., W. Li, W. Tang, Z. Li and D. Zhang. 2007. Enhanced plant growth, development and fiber yield of Bt transgenic cotton by an integration of plastic mulching and seedling transplanting. Industrial Crops and Products 26: 298-306.
16. Fisher, P. D. 1995. An alternative plastic mulching system for improved water management in dryland maize production. Agricultural Water Management 27: 155-166.
17. Green, D. S., E. L. Kruger and G.R. Stanosz. 2003. Effects of polyethylene mulch in a short-rotation, poplar plantation vary with weed-control strategies, site quality and clone. Forest Ecology and Management 173: 251-260.
18. Hasson, A. M. and R. Hussain. 1987. Effect of polyethylene mulch on soil temperature variation under planted greenhouse in aridic region. Solar &Wind Technology 4(4): 459-465.
19. Kumar, S. and P. Dey. 2011. Effects of different mulches and irrigation methods on root growth, nutrient uptake, water-use efficiency and yield of strawberry. Scientia Horticulturae 127: 318-324.

20. Liu, X. J. J.C. Wang, S. H. Lu, F. S. Zhang, X. Z. Zeng, Y. W. Ai, S. B. Peng and P. Christie. 2003. Effects of non-flooded mulching cultivation on crop yield, nutrient uptake and nutrient balance in rice–wheat cropping systems. Field Crops Research 83:297-311.
21. Li, Y. S., L. H. Wu, L. M. Zhao, X. H. Lu, Q. L. Fan and F. S. Zhang. 2007. Influence of continuous plastic film mulching on yield, water use efficiency and soil properties of rice fields under non-flooding condition. Soil &Tillage Research 93: 370-378.
22. Mulumba, L. N. and R. Lal. 2008. Mulching effects on selected soil physical properties. Soil & Tillage Research 98: 106-111.
23. Mukherjee, A., M. Kundu and S. Sarkar. 2010. Role of irrigation and mulch on yield, evapotranspiration rate and water use pattern of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). Agricultural Water Management 98: 182-129.
24. Ramakrishna, A., H. M. Tam, S. P. Wani and T. D. Long. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. Field Crop Research 95: 115-125.
25. Romic, D., M. Romic, J. Borosic and M. Poljak. 2003. Mulching decreases nitrate leaching in bell pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivation. Agricultural Water Management 60: 87-97.
26. Sui, H., D. Zeng, and F.Chen. 1992. A numerical model for simulating the temperature and moisture regimes of soil under various mulches. Agricultural and Forest Meteorology 61: 281-299.
27. Zhang, Z., S. Zhang, J. Yang and J. Zhang. 2008. Yield, grain quality and water use efficiency of rice under non-flooded mulching cultivation. Field Crops Research 108: 71-81.

Effect of Mulching on the Growth of *Eustoma grandiflorum*[1]

Woan-Yuh Tsai, Yen-Hua Chen and Chian-Shinn Sheu[2]

ABSTRACT

Field experiment was conducted to study the effect of polyester fabric mulching on the growth of winter production of three cultivars of *Eustoma grandiflorum*- 'Voyage green', 'Diamond peach' and 'Chu cream'. The results indicate the soil temperature and water content are more stable in mulching treatment than those of in non-mulching. Besides, cut eustoma flower of mulching treatment has better performance on height, leaf area, fresh weight, stem diameter, number of branch, chlorophyll content, flower size and vase life. Furthermore, the number of leaf parch blight of *Eustoma grandiflorum* significantly decreased by mulching treatment, and the harvest period is shorter and 10 days earlier. As a result, using polyester film mulching can increase cut flower quality and characteristics performance of *Eustoma grandiflorm*.

Key words: eustoma/lisianthus, mulching, cut flower quality.

---

[1] Contribution No. 0765 from Taichung DARES, COA.

[2] Assistant Horticulturist, Assistant Horticulturist and Associate Horticulturist of Taichung DARES, COA.