

星辰花葉斑病之發生及藥劑防治¹

劉興隆²

摘 要

星辰花葉斑病發病初期葉片產生褪色圓形小斑點，漸漸擴大後中央部位轉成褐色，周邊紅褐或橙色之圓形病斑，多數病斑互相癒合時，會造成葉片乾枯情形，嚴重時全株葉片枯死；病斑上下表面會產生子座，上著生分生孢柄及分生孢子，分生孢柄叢生，每叢約有3~20個，分生孢子透明無色，具有2~16個隔膜，病原經分離接種與再分離證實為 *Cercospora insulana* Sacc.。

不同地區分離所得之五菌株，菌絲最適生長溫度皆為24℃；而分生孢子發芽率在20℃時最高；但於16℃下產生病斑最多；不同花色之星辰花對 *C. insulana* 有不同的感受性，其中黃色花之每株總病斑數最多；田間藥劑試驗，以75%四氯異苯腈可濕性粉劑(Daconil) 500倍藥效最好，25%普克利乳劑(Tilt) 1000倍次之。

關鍵字：星辰花、葉斑病、溫度、防治。

前 言

星辰花(*Limonium sinuatum* Mill)英名statice，日名磯松、俗名不凋花，屬藍雪科(*Plumbaginaceae*)草本花卉，由於花萼顏色鮮艷且花色多，加上花萼含水量低，切花壽命長，製成乾燥花後不褪色，瓶插、乾燥兩相宜，甚受消費者歡迎^(3,4)。星辰花以種子繁殖為主，由於抽臺或花芽分化，須遭遇低溫方可形成，因此，本省星辰花皆在高冷地育苗。星辰花喜冷涼之氣候，於本省分為二個栽培時期，在冬季於平地生產，產地有北斗、田尾、埔里、后里及嘉義等地；夏季由於高溫只能於高冷地區種植，目前有霧社~清境一帶及信義等地栽培。

根據田間調查，種植星辰花的地方，不論植株大小都可發現葉斑病之危害，尤其夏季高冷地區所種植之星辰花受害更為嚴重，一般而言，植株生長後期最易發生，常造成全數葉片枯死，病斑遍佈花梗上，最後整株死亡，幾無切花價值可言，為星辰花栽培上之限制因子^(5,6,7,9)。本省栽培之星辰花以紫色及黃色系為主，於田間的罹病率差異甚大，在同一塊田裡黃色花之罹病率高達71.1%，而紫色花只有8.7%，至於其他花色之抗感性，則有待調查。本試驗之目的在觀察其病徵及病原菌，了解病原菌之生理性質，探討不同花色之抗病性，並篩選有效藥劑，提供給農民防治之參考。

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0256 號。

² 台中區農業改良場助理。

材料與方法

病原菌分離及病原性測定

從田尾、北斗、埔里、清境、后里、信義及嘉義花卉栽培區採回之星辰花病葉，以單孢分離法分離病原菌，培養於馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基(Potato dextrose agar, PDA)斜面上。將分離所得的菌株，以菌絲塊接種於星辰花上，觀察其發病情形。另外於顯微鏡下觀察分生孢子及孢柄之形態，並測量其大小。

溫度對菌絲生長之影響

由嘉義、清境、北斗及台中改良場分離所得之菌株中各取一菌株，移入PDA平板上，培養於24℃，二星期後作為接種源。以直徑0.5 cm的打孔器打取菌落周圍之菌絲塊，移入PDA平板，分別培養於8、12、16、20、24、28、32及36℃之定溫箱內，二週後量取菌落直徑，每處理五重複。

溫度對孢子發芽之影響

由田間不噴藥區採回之病葉，剪下病斑加入無菌水，於攪拌器中沖洗出孢子，再以雙層紗布過濾，調配成150倍顯微鏡視野下約100個孢子之懸浮液，將懸浮液滴於玻片上，置無菌箱中吹乾，而後放入保溼盒中，培養於8、12、16、20、24、28、32及36℃之定溫箱，24小時後取出，以溶有cotton blue之lactophenol固定並染色，計算孢子發芽率，每處理三重複。

溫度對葉斑病發生之影響

溫室栽培之黃色系星辰花，種植至有10片展開葉時，提供試驗。首先將由病葉洗出之孢子懸浮液(10克病葉/1000毫升蒸餾水，每片病葉有10個病斑以上)懸浮液噴於星辰花上，再以塑膠袋將整株套封好，保持溼度，分別移入12、16、20、24、28及32℃之生長箱中，二星期後進行調查，記錄每接種株之發病葉數，每片病葉病斑數及每株總病斑數。

星辰花葉斑病在不同花色品系上之比較

收集本省栽培之不同花色星辰花品種，計有紅色、藍色、紫色、白色及黃色等五種。將種子播於25格之穴盤中，於第4片葉子展開後移至直徑5吋的花盆中繼續栽培至展開葉約10片時，將由病葉洗出之孢子(10克病葉/1000毫升蒸餾水)懸浮液噴於星辰花上，以塑膠袋套住保持溼度，24小時後取下，於第20天進行調查，記錄每株發病葉數，每片病葉病斑數及每株總病斑數。

防治藥劑篩選試驗

一、溫室藥效試驗

選取推薦於Cercospora病害上之藥劑及相似病害之藥劑，依推薦濃度進行溫室篩選⁽¹⁾。藥劑處理包括有10%保粒黴素(甲)可濕性粉劑(Polyoxin Al)500倍、70%甲基多保淨可濕性粉劑(Topsin-M) 1000倍、50%免賴得可濕性粉劑(Benlate) 1500倍、60%貝芬替可濕性粉劑(Bavistin) 2000倍、40 %腐絕可濕性粉劑(Mertect) 1000倍、75%四氯異苯腈可濕性粉劑(Daconil) 500倍、25%普克利乳劑(Tilt) 1000倍、40%護矽得乳劑(Nustar) 5000倍、25%撲克拉乳劑(Sprotak) 3000倍、18.6%賽福寧乳劑(Saprol) 1000倍、16.5%滅紋乳劑(Mon) 1000倍、21.2%依滅列乳劑(Imazalil) 1500倍等12種。溫室試驗係以黃色系星辰花為供試品種，將上述藥劑分別於接種前及接種後噴佈，分別測試各藥劑之保護及治療效果。接種前噴藥，係先將藥劑噴灑於星辰花上隔天噴佈由病葉洗出之孢子懸浮液(10克病葉/1000毫升水)，並以塑膠袋套住保持溼度，24小時後取下；接

種後噴藥，係先噴佈由病葉洗出之孢子懸浮液，以塑膠袋套住保持溼度，24小時後取下，等葉片表面水份蒸發後再行噴藥。每處理3株，二重覆共6株噴藥後第14天調查每株最上層10片展開葉之發病程度。發病程度以發病率表示，其計算方法如下：

A.發病程度(Disease reading)區分為

0級	無病斑
1級	每葉有1~3個病斑
2級	每葉有4~6個病斑
3級	每葉有7~9個病斑
4級	每葉10個病斑以上

B.發病率(Disease index, DI)之計算公式

$$DI(\%) = \frac{\sum (n \times DR)}{4N} \times 100$$

n: 各發病等級之葉數

DR: 發病等級

N: 總調查葉數

二、田間藥效試驗

經溫室篩選出之較有效防治藥劑，計有四氯異苯腈、護矽得、普克利及賽福寧等，進行田間試驗，於發病初期開始施藥。

(一)試驗地點與供試作物品種：分別於本場(露地栽培)及清境農場(簡易設施栽培)兩地進行篩選，供試品種為較感病之黃色系星辰花。

(二)田間設計：每畦種二行，株距30 cm，每小區25株，每處理重複四次，共5處理，採逢機完全區集排列。

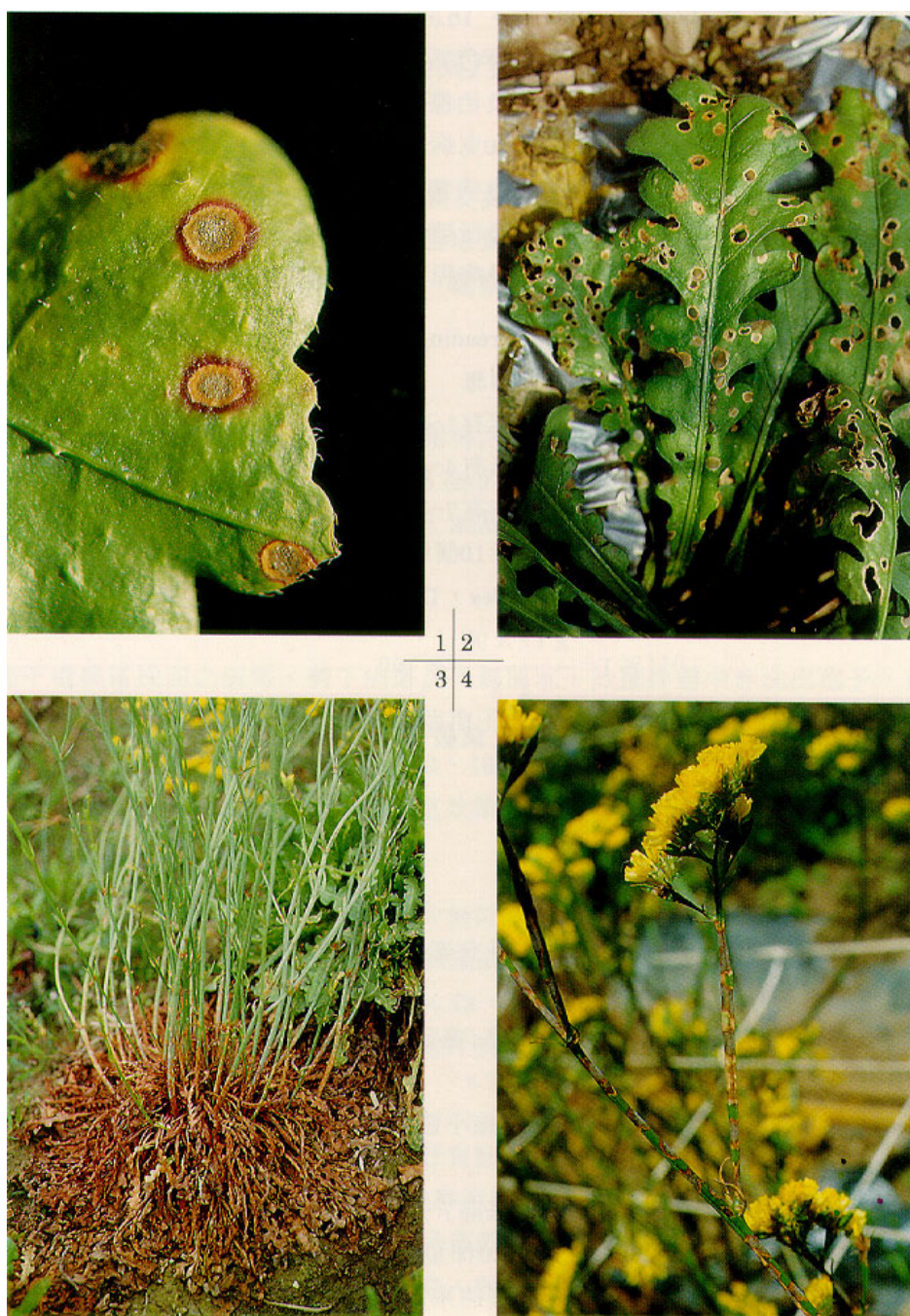
(三)施藥方法：發病初期開始施藥，以後每隔7~10天施藥一次。

(四)調查方法：調查時每小區選取中央之20株星辰花，每株計算其最上層10片展開葉共200葉片之發病程度，發病程度等級區分及罹病率計算同上。

結 果

病徵及病原菌

根據田間調查，凡種植星辰花的地方，不論植株大小都可發現葉斑病之危害，其中尤以黃色系品種最為感病，生長後期幾乎所有葉片枯死，殆無綠葉；病斑多由老葉開始出現，逐漸向上蔓延，發病初期葉片產生褪色圓形小斑點，以後漸漸擴大，中央部位轉成褐色，周邊紅褐或橙色之圓形病斑，狀似蛙眼，因此葉斑病也稱作蛙眼病(frogeye)(圖一)。其病斑之大小因品種及氣候而異，一般約3~15 mm，後期並會造成穿孔(圖二)，若多數病斑互相癒合，會造成葉片乾枯，甚至全株葉片燒枯，最後導致植株死亡(圖三)，且花梗上遍佈病斑(圖四)，失去切花價值。



圖一、星辰花葉斑病之典型病斑

Fig. 1. Typical *Cercospora* leafspot of statice.

圖二、星辰花葉斑病後期會造成穿孔現象

Fig. 2. Shothole *Cercospora* leafspot of statice at later stage.

圖三、星辰花葉斑病嚴重時引起葉片燒枯及植株死亡

Fig. 3. *Cercospora* leafspot of statice caused all leaves firing and plant die when serious.

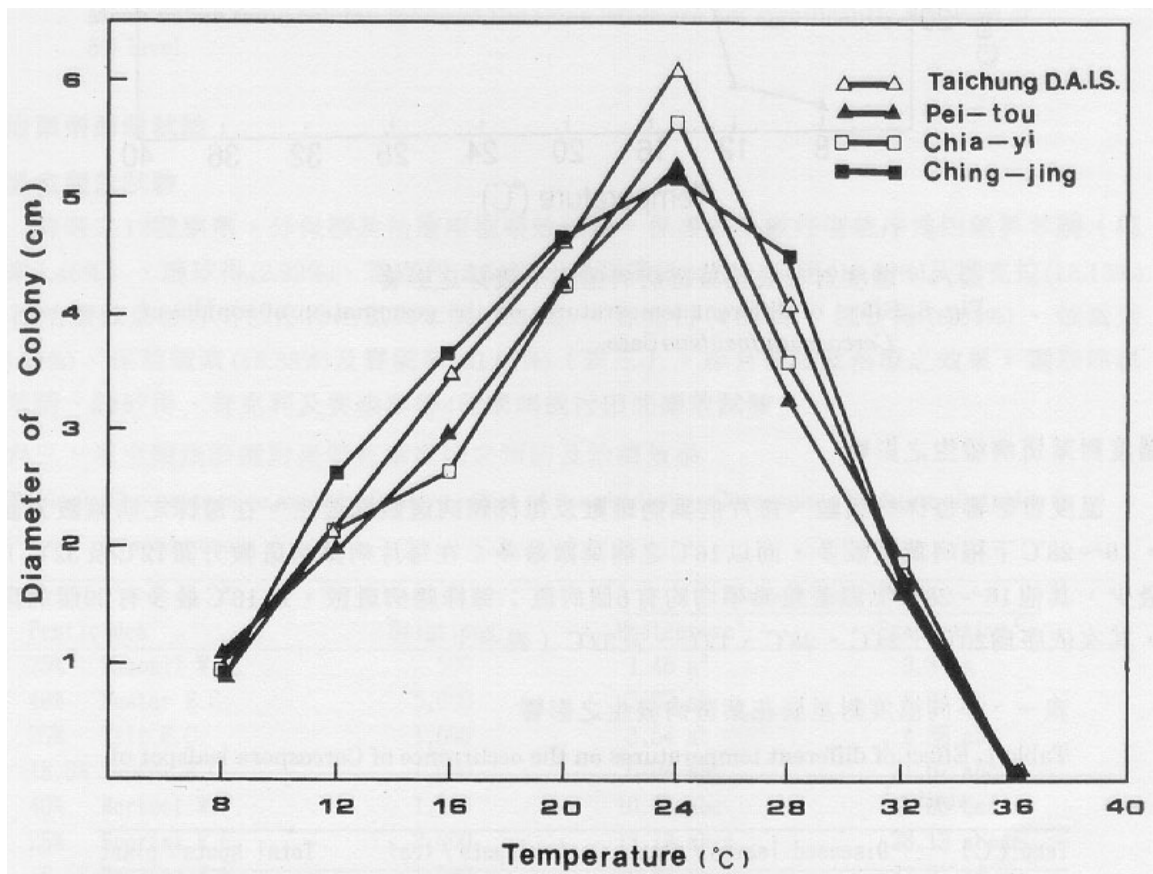
圖四、星辰花葉斑病在花梗上之病徵

Fig. 4. Symptoms of *Cercospora* leafspot on peduncle of statice.

本病之病原菌為 *Cercospora insulana* Sacc.^(8,9)，可在葉子之上下表面產生子座(stromata)，子座小呈褐色，上著生分生孢柄及分生孢子；分生孢柄叢生，每叢約有3-20個，在顯微鏡下呈淡褐色長有膝狀節，其上並有分生孢子脫落後所留下之孢痕(conidial scar)、孢柄之大小為35~110 μm ×4.8~7.2 μm 無分枝具有2~5個隔膜，隔膜處無縊縮，分生孢子透明無色，大小為20~150 μm ×2.4~4.8 μm ，呈針狀或倒棍棒狀，短小者呈圓筒形，直立或微彎曲，基端有明顯之孢蒂(hilum)，具有2~16個隔膜。

溫度對菌絲生長之影響

不同地區分離所得之菌株，於12~32℃均可正常生長，低於12℃或高於32℃時生長不良，各菌株最適生長溫度皆為24℃(圖五)。

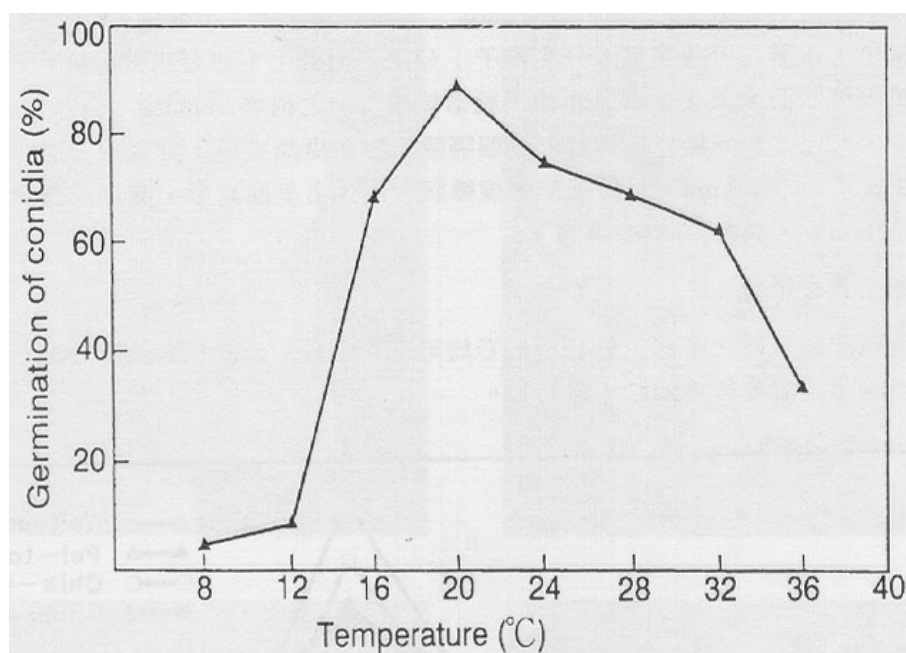


圖五、溫度對星辰花葉斑病菌生長之影響

Fig. 5. Effect of different temperatures on the mycelial growth of *Cercospora insulana* Sacc. on PDA.

溫度對孢子發芽之影響

溫度對病原菌分生孢子發芽有顯著影響，8~36℃經24小時後均可發芽，而以16~32℃之間最適，其中20℃之發芽率最高(圖六)。



圖六、溫度對星辰花葉斑病菌孢子發芽之影響

Fig. 6. Effect of different temperatures on the germination of conidia of *Cercospora insulana* Sacc.

溫度對葉斑病發生之影響

溫度會影響每株病葉數、每片病葉病斑數及每株總病斑數之發生。在每株之病葉數方面，16~28°C下罹病葉數較多，而以16°C之病葉數最多；在每片病葉病斑數方面12°C及32°C下最少，其他16~28°C無顯著差異平均約有6個病斑；每株總病斑數，以16°C最多有69個病斑，其次依序為20°C、24°C、28°C、12°C、及32°C(表一)。

表一、不同溫度對星辰花葉斑病發生之影響

Table 1. Effect of different temperatures on the occurrence of *Cercospora* leafspot of statice¹

Temp.(°C)	Diseased leaves/plant	Leafspots/leaf	Total spots/plant
12	2.92d ²	2.45b	6.99e
16	11.67a	6.05a	69.20a
20	9.57ab	5.87a	56.76b
24	7.50bc	6.14a	45.52c
28	5.67cd	5.28a	29.85d
32	3.00d	2.13b	6.50e

¹ Plants with 10 expanded leaves were used for inoculation and disease was surveyed two weeks after inoculation.

² Mean in the same column followed the same letter are not significantly different at 5% level.

星辰花葉斑病在不同花色品系上之比較

供試之5種花色中均無抗病品種，其中黃色花之每株總病斑數最多，約有70個病斑，紫色花次之，約有35個病斑，其他花色之病斑數無顯著差異，約有20個病斑；每株病葉數及每片病葉病斑數，都以黃色花最多B(表二)。

表二、不同花色星辰花品系對葉斑病之感受性

Table 2. Susceptibility of different color varieties of statice to *Cercospora* leafspot

Color	Diseased leaves/plant	Leafspots/leaf	Total spots/plant
Yellow	9.67a ¹	7.31a	70.61a
Purple	5.13c	6.95b	35.63b
Red	5.63bc	3.84d	21.62c
White	6.75b	3.07e	20.74c
Blue	5.00c	4.19c	20.95c

¹ Mean in the same column followed the same letter are not significantly different at 5% level.

防治藥劑篩選試驗

一、溫室藥效試驗

篩選之12種藥劑，分保護及治療兩種藥效試驗。保護效果較好者依序為四氯異苯腈(罹病率1.46%)、護矽得(2.92%)、普克利(3.54%)、賽福寧(6.04%)、腐絕(10.63%)及撲克拉(13.13%)；而治療效果較好者依序為四氯異苯腈(3.34%)、普克利(4.38%)、護矽得(6.04%)、依滅列(16.67%)、保粒黴素(16.88%)及賽福寧(21.67%)(表三)。綜合保護及治療之效果，選取四氯異苯腈、護矽得、普克利及賽福寧等4種藥劑進行田間藥效試驗。

表三、溫室藥劑篩選對星辰花葉斑病之預防及治療效果

Table 3. The protective and eradivative effect of fungicides on *Cercospora* leafspot of statice in greenhouse

Pesticides	Dilutions	Disease rate (%)	
		Protective ¹	Eradicative ²
75% Daconil W.P.	500	1.46a ³	3.34a
40% Nustar E.C.	5,000	2.92ab	6.04ab
25% Tilt E.C.	1,000	3.54ab	4.38ab
18.6% Sapro E.C.	1,000	6.04ab	21.67abcd
40% Mertect W.P.	1,000	10.63abc	41.88def
25% Sportak E.C.	3,000	13.13abcd	28.13abcde
16.5% Benlate W.P.	1,500	15.84abcde	47.91ef
70% Topsin-M W.P.	1,000	17.29bcde	29.17bcde
16.5% Mon E.C.	1,000	22.92cdef	31.67cde
10% Polyoxin AL W.P.	500	26.88def	16.88abc
60% Bavistin W.P.	2,000	28.34ef	40.63cdef
21.2% Imazalil E.C.	1,500	30.42ef	16.67abc
Control		34.38f	58.54f

¹ Fungicides were sprayed 24hrs before inoculation.

² Fungicides were sprayed 24hrs after inoculation.

³ Mean in the same column followed the same letter are not significantly different at 5% level.

二、間藥效試驗

1991年1月至3月於本場進行第一次星辰花葉斑病田間藥劑試驗，由於初期發病率低，第二次調查時噴藥與不噴藥區發病程度差異並不顯著，第二次以後調查噴藥與不噴藥區藥效差異均達5%顯著水準，四種供試藥劑效果均佳，最後一次調查之罹病率分別為四氯異苯腈1.01%、護矽得1.34%、普克利4.13%、賽福寧6.59%、對照不噴藥28.79%，試驗期間無藥害現象發生(表四)。1991年4月至5月於清境進行第二次田間藥效試驗，由於農民使用噴水灌溉，而沖刷掉葉面之藥劑，致使第二次調查時噴藥區與不噴藥區之罹病率均在20%左右，差異不顯著；因此，第三次起噴藥時加展著劑出來通(CS-7) 2000倍，爾後調查噴藥區與不噴藥區即有明顯差異，於第三次調查時，發現護矽得有明顯藥害，主要徵狀為葉片變黃，以致老化枯死；最後一次調查之罹病率分別為四氯異苯腈2.82%效果最好、普克利10.75%、賽福寧22.78%、對照不噴藥區之罹病率高達84.79%(表五)。

表四、星辰花葉斑病藥劑防治試驗結果(第一次田間試驗)

Table 4. The effect of pesticides on Cercospora leafspot of statice in the field (the first trial)¹

Pesticides	Dilutions	Disease rate at different days after pesticides treatment			
		0	17	41	61
75% Daconil W.P.	500	6.92a ²	3.45a	2.72a	1.01a
40% Nustar E.C.	5,000	7.53a	2.93a	1.79a	1.34a
25% Tilt E.C.	1,000	8.83a	2.10a	4.39a	4.13a
18.6% Saprol E.C.	1,000	7.21a	3.36a	4.75a	6.59a
Control		8.13a	2.47a	22.67b	28.79b

¹ The experiment was conducted at Taichung DAIS from January 23 to March 16, 1991.

² Mean in the same column followed the same letter are not significantly different at 5% level.

表五、星辰花葉斑病藥劑防治試驗結果(第二次田間試驗)

Table 5. The effect of pesticides on Cercospora leafspot of statice in the field (the second trial)¹

Pesticides	Dilutions	Disease rate at different days after pesticides treatment			
		0	14	29	43
75% Daconil W.P.	500	2.19a ²	17.63a	3.35a	2.82a
40% Nustar E.C.	5,000	2.50a	18.41a	4.66a	—
25% Tilt E.C.	1,000	2.31a	16.16a	7.76a	10.75a
18.6% Saprol E.C.	1,000	2.78a	20.47a	6.32a	22.78b
Control		2.28a	19.69a	64.50b	84.79c

¹ The experiment was conducted at Ching-jing from April 17 to May 30, 1991.

² Mean in the same column followed the same letter are not significantly different at 5% level.

討 論

各地區分離所得之星辰花葉斑病菌菌株，於12~32℃之間均可正常生長，菌絲最適生長溫度皆為24℃，與Jackson⁽⁹⁾所述最適生長溫度28℃略異；溫度對病斑發生之影響中，於16~28℃之間病斑

均易發生，而16℃下每株總病斑數最多，與Jackson之報告相同，至於每株病葉數本試驗亦以16℃下最多，與氏指出不同溫度下每株病葉數相同，有所差異；孢子於16~32℃之發芽率都在60%以上，而最適溫度為20℃；綜合以上之試驗發現，星辰花葉斑病易發病於16~28℃的環境，而星辰花生長溫度在15~22℃之間^(2,4)，此溫度正好適合本病害之發生，故整個栽培期皆受其威脅，成為星辰花栽培上之限制因子。

目前本省栽培之星辰花以紫色及黃色系為主，其他花色較少。根據調查顯示在同一塊田裡黃色花之罹病率高達71.1%，而紫色花只有8.7%。進一步比較不同花色品種之抗感性，發現供試之5個花色中無抗性品種，最感病者為黃色系，即其每株病葉數、每片病葉病斑數及每株總病斑數都最多，其次為紫色，與Cox⁽⁶⁾所述『黃色花較其他花色感病，在防治法未發展出以前，生產末期之死亡率通常達100%』，大致吻合。

室內篩選出效果好之藥劑有四氯異苯腈、普克利、護矽得及賽福寧四種，於本場露地栽培之星辰花進行第一次田間試驗，效果均佳，對照不施藥區之罹病率達28.79%，而施藥區只有1.02~6.59%，期間並無藥害發生；第二次田間試驗於清境農場簡易設施內進行，結果以四氯異苯腈效果最好，普克利次之，賽福寧再次之，而護矽得會產生藥害，造成葉片變黃以致老化，這可能與氣候或加展著劑有關。根據二次田間試驗結果筆者認為，欲防治星辰花葉斑病之危害，在預防或發病輕微者，可選75%四氯異苯腈可濕性粉劑、25%普克利乳劑及18.6%賽福寧乳劑輪流使用；中度以上被害者，需使用四氯異苯腈方可控制病情蔓延，施藥時加展著劑CS-7 2000倍，能增強藥劑之附著性，提高藥效。

Cox⁽⁶⁾指出(1) 75%鋅乃浦可溼性粉劑(1 1/2/100)；(2) 75%四氯異苯腈可濕性粉劑(1 1/2/100)；(3) 80%錳乃浦可濕性粉劑(1/1000)+50%蓋普丹可濕性粉劑(1/100)；(4)四氯異苯腈(1/2/100)+鋅乃浦(1/100)，施用於嚴重發病田，可有效控制病害，其新長出之葉片不會被侵害，但在處理(2)及(3)發生花瓣會被漂白(bleaching of flower petals)。本省目前蓋普丹已列為禁藥⁽¹⁾，而鋅乃浦及錳乃浦也限制登記使用於其它作物上，故未再測試其藥效。本試驗施用75%四氯異苯腈可濕性粉劑500倍後，葉、花等各部位蒙上層薄薄的白色藥劑，與Cox所說花瓣被漂白一詞，是否由於氏使用藥劑濃度太高引起的藥害或只是文字敘述之別，就不得而知。

星辰花為本省新興之切花作物，栽培僅只數年，為何栽培地區均有葉斑病之發生？Cox⁽⁵⁾指星辰花葉斑病可經種子傳播，本省星辰花葉斑病可能自進口帶菌種子傳入，而由種苗業者育出帶病苗賣給農民，致使田間種植之星辰花均有葉斑病之發生，根據筆者實地調查，發現種苗業者所育之星辰花苗帶有葉斑病之株率為48%之多，可為佐証；因此有關種子之消毒及種苗葉斑病之防治，可否有效減輕田間之危害，有待進一步探討。

誌 謝

本試驗承蒙行政院農業委員會經費補助，試驗期間蒙張秀月小姐協助，謹此一併敬表謝意。

參考文獻

1. 台灣省政府 1990 植物保護手冊 台灣省政府農林廳編印。
2. 沈碧君、李晔 1982 星辰花之生長與開花習性 中國園藝 28(1): 20~35。

3. 林角郎 1984 一年生スタチス p.14~30 切り花栽培の新技術 一二年草(下) 誠文堂新光社。
4. 薛聰賢 1989 台灣花卉實用圖鑑(第一輯) 薛氏家庭園藝出版部。
5. Cox, R. S. 1970. Diseases of statice in south Florida. Plant Dis. Rep. 54(9): 759.
6. Cox, R. S. 1970. Control of *Cercospora* leafspot of statice in south Florida. Plant Dis. Rep. 54(9): 760-762.
7. Engelhard, A. W. 1975. Etiology, symptomatology, economic importance of the disease of annual statice (*Limonium* spp.). Plant Dis. Rep. 59(7): 551-555.
8. Hsieh, W. H. and T. K. Goh. 1990. *Cercospora* and similar fungi from Taiwan. Maw Chang Book Company.
9. Jackson, C. R. 1961. *Cercospora* leafspot of statice. Phytopathology 51: 129-130.

Occurrence of *Cercospora* Leafspot of *Statice* and Its Chemical Control¹

Hsing-Lung Liu²

ABSTRACT

Cercospora leafspot of *statice* causes a discolor round spot on leaves at early stage, and then enlarge gradually. Later, the spot becomes brown surrounded by red-brown or orange margins. Several spots coalesce each other inducing leaf dryness, and in more serious case the whole leaves withered. This pathogen produces stromata on both leaf surfaces and conidiophores and conidia would appear on the stromata. The conidiophores always grow in clump with 3-20. The conidia was colorless with 2-16 septa. The causal organism was affirmed as *Cercospora insulana* Sacc. by ways of seperation and reinoculation.

The optimal temperature of mycelial growth for all 5 isolates was 24°C. Whereas, 20°C was the maximum for the conidial germination. The occurrence of leafspot of *statice* was the best at 16°C. Differences in susceptibility to *C. insulana* were noted on different color variants of *statice*. The yellow variant was the most susceptible among them. Field trials showed that 75% Daconil W.P. was the most effective to control the disease followed by 25% Tilt E.C. .

Key words: *statice*, *cercospora* leafspot, temperature, control.

¹ Contribution No. 0256 of Taichung DAIS.

² Assistant of Taichung DAIS.