

菊花黑斑病之田間消長及藥劑防治

呂理燾 楊秀珠

臺灣植物保護中心植物病理組

(接受日期：民國 72 年 3 月 11 日)

摘 要

菊花黑斑病在臺灣夏季發生較嚴重，通常 3 月份開始出現病斑，至 7~10 月為發病盛期，10 月下旬以後氣溫逐漸下降，發病亦逐漸減少。10 月中下旬以後種植者發病甚少。但冬季遇短暫性之氣溫回升，可使發病率提高，但不若夏季之猖獗。經田間藥劑試驗證實，80% 四氯丹可濕性粉劑，50% 鋅銅四氯丹可濕性粉劑，二者輪流使用，或二者與 50% 免賴得可濕性粉劑輪流使用，或 80% 四氯丹可濕性粉劑與 6.5% 新阿蘇仁溶液輪流使用，可防治本病，但僅能抑制病勢之擴展而無法絕對滅絕，因此本病之防治着重於初期發現病斑出現時，立即開始噴藥，冬季發病自然減少時，酌量減少噴藥次數。

(關鍵字：菊花黑斑病、病勢消長、化學防治。)

ABSTRACT

Leu, L.S. and H.C. Yang. 1983. Seasonal Incidence and Chemical Control of the Black Leaf Spot of *Chrysanthemum*. Plant Prot. Bull. (Taiwan, R.O.C.) 25:23~30. (Plant Protection Center, Taiwan, Taichung, Taiwan 431, R.O.C.)

Black leaf spot of chrysanthemum induced by *Septoria chrysanthemella* Saccardo appears in March and becomes severe between July to October due to high temperature. As temperature decreases from late October, disease is usually inconspicuous. Higher temperature during the winter can cause the occurrence of the disease, but less severe than those in the summer. Field trials showed 80% Difolatan W.P. and 50% Zincofol W.P. in rotation or rotating with 50% Benlate, or rotating 6.5% Neo Asozin with 80% Difolatan controlled the disease to the acceptable degree. For economic control, chemical sprays could be reduced during winter when the disease incidence is low.

(Key words: Black leaf spot, chrysanthemum, *Septoria chrysanthemella*, chemical control, seasonal occurrence.)

緒 言

菊花黑斑病為臺灣夏季栽培菊花嚴重病害之一，尤以外銷菊花均於此時種植，本病之發生影響其品質甚劇，嚴重時三分之一至二分之一植株之葉片均罹病。本病之病徵、病原菌形態、生理及病原性前已有詳細之研究⁽¹⁾，且得知栽培品種均為罹病性品種，因此使用藥劑成為防治本病迫切而易行之方法。篩選有效藥劑，根據田間病害消長之了解，適時加以徹底防治，則易於發揮藥效，達到經濟防治效益。本試驗之目的即在於了解菊花黑斑病於田間之消長情形。同時篩選有效可施用之藥劑，提供給農民使用，進而提高本省外銷菊花之品質。

材 料 與 方 法

菊花黑斑病之田間消長：1977年9月始至1978年7月份止，每7~10天前往田尾菊花栽培區及北斗花卉中心調查菊花黑斑病之發生情形，調查時計數全株展開葉及罹病葉數，並記錄發病度。發病度之等級區分如下：0：無發病；1：病斑面積少於 $\frac{1}{4}$ 葉面積；2：病斑面積為 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 葉面積者；3：病斑面積為 $\frac{1}{2}$ 葉面積以上者；4：因病而落葉者，並依下列公式算出罹病率。

$$\text{罹病率} = \frac{\sum(\text{級數} \times \text{該級數罹病葉數})}{4 \times \text{總調查葉數}}$$

調查之品種計有月友、精英之華、香港紅、紅花娘、新力紅、白金星、日本睛及東亞八品種。每品種調查20株。

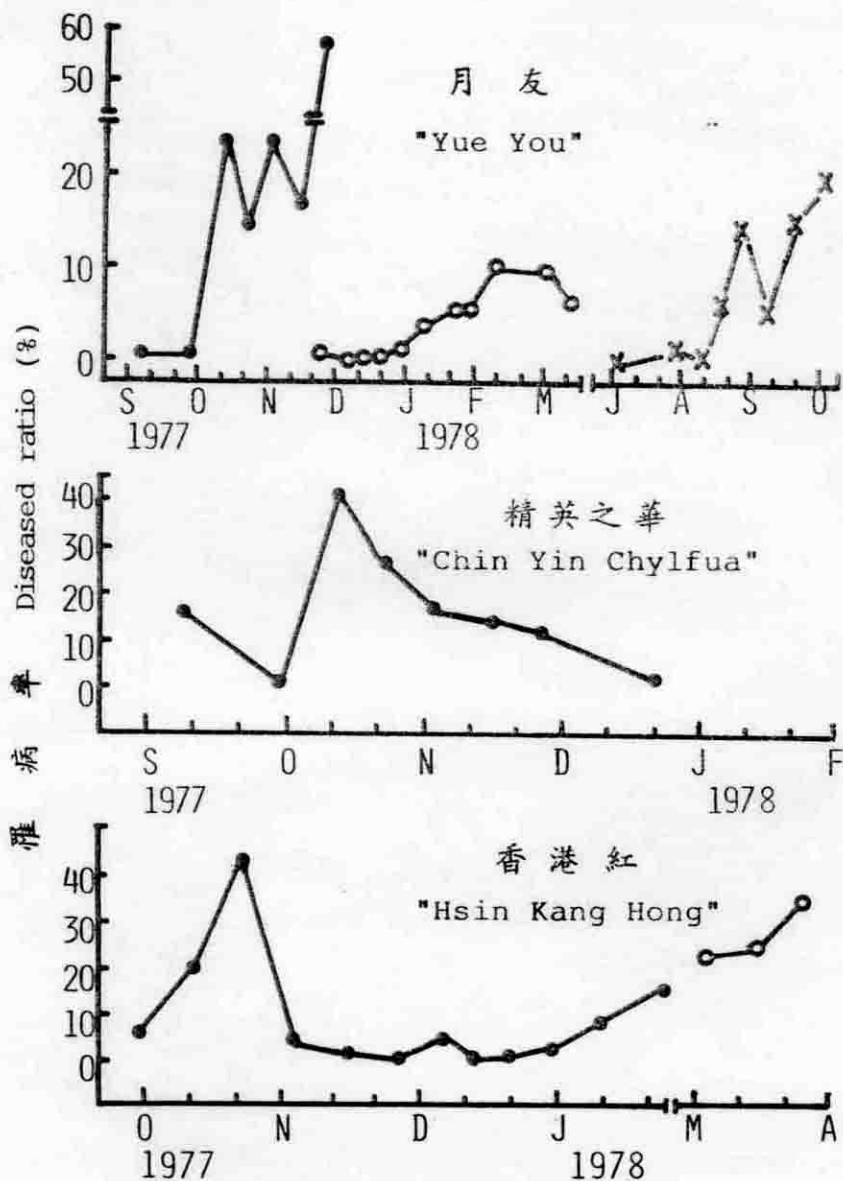
藥劑防治試驗：1978年6月14日至10月14日於臺灣植物保護中心溫室外空地種植月友品種，進行藥劑防治試驗，選用十種藥劑，每10天噴藥一次，前後共噴藥十三次。每處理3株，二重複共6株，於噴藥後20天、60天及120天各調查一次，調查方式同前田間消長之調查，並算出罹病率，選用之10種藥劑為50%免賴得可濕性粉劑 (Benlate, Benomyl; Methyl-1-(butylcarbamoyl)-2-benzimidazole carbamate) 稀釋1500倍；80%大生 M-45 可濕性粉劑 (Dithane M-45; Ethylene bisdithiocarbamate ion 62%,

Manganese 16%, Zinc 2%) 稀釋500倍，80%四氯丹可濕性粉劑 (大富丹, Difolatan; Cis-N-((1,1,2,2-tetrachloroethyl)-thio)-4-cyclohexene-1;2-dicarboximide) 稀釋500倍；50%好速殺可濕性粉劑 (蓋普丹, Captan; N-trichloromethyl mercapto-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide) 稀釋500倍；50%貝芬替可濕性粉劑 (巴斯丁, Bavistin; Methyl-2-benzimidazole carbamate) 稀釋1500倍；53%貝芬得可濕性粉劑 (Bavistin-Combi; Bavistin 45% + complex zinc and polyethylene thiruram disulfide (Metiram) 8%) 稀釋1500倍；50%鋅銅四氯丹可濕性粉劑 (Zincofol; Cis-N-((1,1,2,2-tetrachloroethyl)-thio)-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide 50%, zinc 6%, copper 12.5%) 稀釋600倍；74.7%鋅鋁粉克可濕性粉劑 (大佳, Dikar; Coordination product of zinc ions and manganese ethylene bisdithiocarbamate 70%, 2,6-dinitro-4-octyl phenyl crotonate-nitrooctyl phenol (principally dinitro) 4.7%) 稀釋800倍；50%大克爛可濕性粉劑 (Dicloran; 2,6-dichloro-4-nitroaniline) 稀釋2000倍，及75%益友可濕性粉劑 (三賽唑, Beam; Tricyclazole) 稀釋3000倍，並設不噴藥對照。

由上述試驗篩選出5種較有效之藥劑進行田間試驗。1979年5月4日至6月22日於田尾菊花栽培區進行。採用菊花品種為黃東亞，藥劑處理如下：(1) 50%免賴得可濕性粉劑1500倍，(2) 80%大生 M-45 可濕性粉劑500倍，(3) 80%四氯丹可濕性粉劑600倍，(4) 50%鋅銅四氯丹可濕性粉劑600倍，(5) 53%貝芬得可濕性粉劑1500倍，(6) 免賴得1500倍與鋅銅四氯丹600倍輪流使用，(7) 免賴得1500倍與大生 M-45 500倍輪流使用，(8) 免賴得1500倍與四氯丹500倍輪流使用，及(9) 不噴藥對照。每處理3公尺，4重複共12公尺，於5月4日、23日及6月20日各噴藥一次，5月7日、6月2日及6月22日各調查一次。調查時每處理隨機取10株，同前所述方法調查。

1979年8月31日至10月1日進行第二次田間藥劑試驗，採用月友品種。田間設計同前。8月31日、9月10日、17日及21日各噴藥一次，共計4次。8月31日（噴藥前）、9月17日（第三次噴藥）及10月1日（第四次噴藥後10天）各調查一次，共三次，調查方式同前，藥劑處理為80%四氯丹可濕性粉

劑500倍，6.5%鐵鉀磷酸鈉溶液（新阿蘇仁，Neo Asozin; ammonium salts of ferric methyl arsenic acid）1000倍；新阿蘇仁1000倍與錳銅四氯丹600倍輪流使用；四氯丹500倍與新阿蘇仁1000倍輪流使用；四氯丹500倍與錳銅四氯丹600倍輪流使用及不噴藥對照。



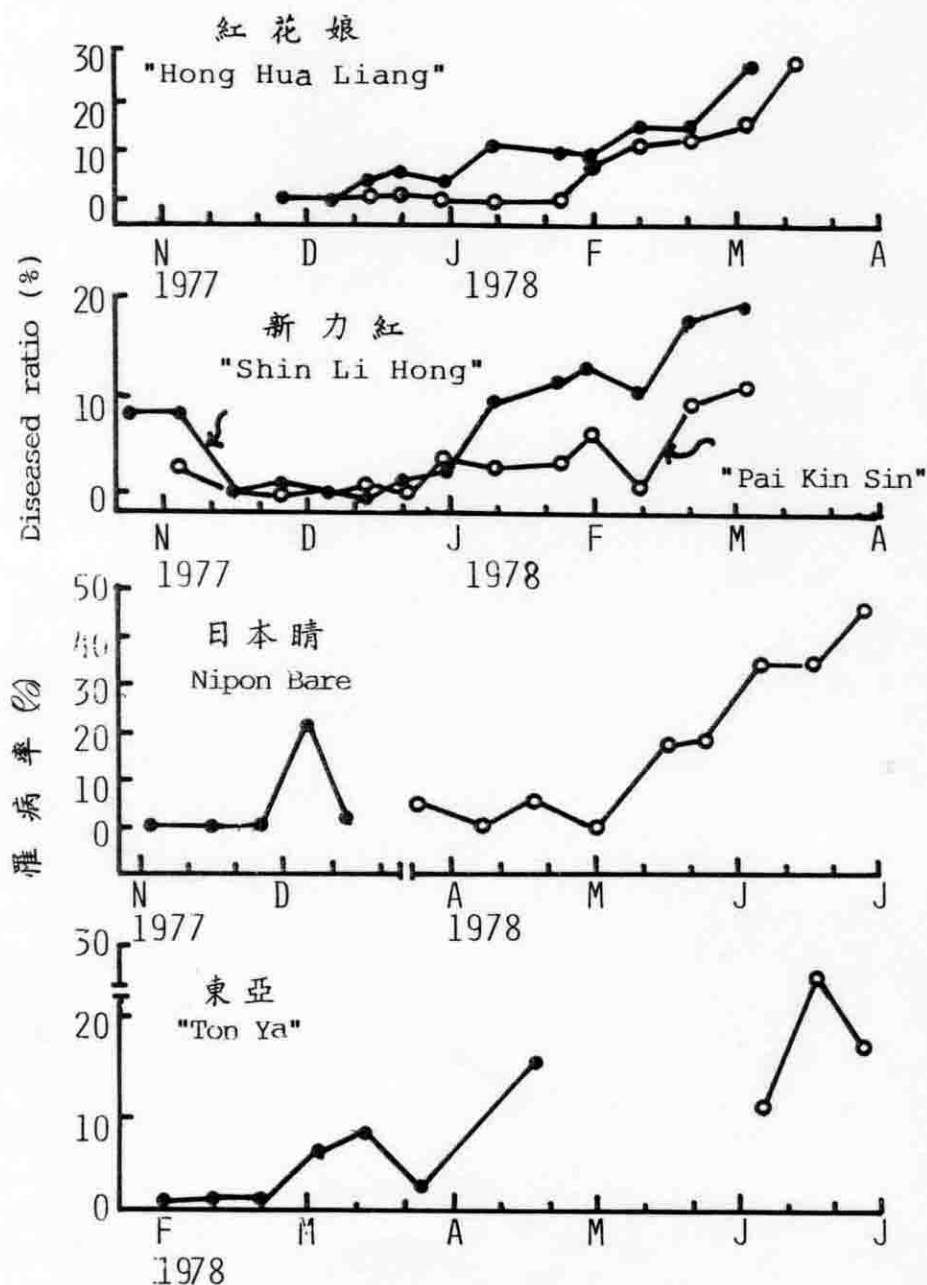
圖一：田間黑斑病於月友、精英之華及香港紅三品種之消長情形

Fig. 1. The occurrence of black leaf spot on varieties of "Yue You", "Chin Yin Chylfua" and "Hsin Kang Hong" in the field.

結 果

菊花黑斑病之田間消長：菊花黑斑病之發生受氣溫影響甚劇，通常3月份開始出現病斑

，以後隨氣溫上升而發病加劇，至7~10月為發病盛期。10月下旬及11月氣溫逐漸降低而發病逐漸減少，於此時種植之菊苗，生長期中幾少有發病。且友於9月初種植，此時植株小



圖二：田間黑斑病於紅花娘、新力紅、白金星、日本晴及東亞五品種之消長情形
Fig. 2. The occurrence of black leaf spot on varieties of "Hong Hua Liang", "Shin Li Hong", "Pai Kin Sin", Nipon Bare and "Ton Ya" in the field.

，而通風良好，發病甚少，至 10 月植株稍大，而氣溫仍高，10 月 11 日、21 日及 11 月 2 日之罹病率分別為 22.9、14.2 及 22.7%，11 月後氣溫下降，11 月 15 日調查時之罹病率下降為 16.3%，然 12 月 25 日調查時罹病率又回升至 58%。至於 11 月份種植，3 月份採收，則罹病率相當低，12 月 29 日開始出現病斑，最高罹病率為 2 月 10 日之 10%。若於 7 月份栽種，則罹病率隨植株生長而增高（圖一）。精英之華與月友在田間消長情形相同，隨氣溫下降而罹病率逐漸下降。香港紅亦有相同情形。10 月份兩次調查之罹病率分別為 20% 及 42.3%，以後罹病率逐漸下降至 10% 以下，至 1 月底又回升至 15.20%。3~4 月間栽種時

罹病率隨氣溫升高及植株成長而增加（圖一）。紅花娘於 11 月下旬栽植，發病甚少，12 月 20 日發病率增至 6.1%，12 月 29 日為 3.42%，1 月 9 日及 23 日之發病率各為 10.95 及 9.64%，1 月 30 日又降至 8.6%，而 2 月 10 日及 20 日之發病率又增為 14.85% 及 14.45%，3 月 20 日則已增至 27.9%（圖二）。新力紅與白金星之田間消長情形與紅花娘大致相同，僅 2 月份發病降低。日本晴與月友同，12 月初出現一發病高峯，而夏季栽種時隨氣溫增高而發病增加。東亞之反應則與前述品種大致相同。

藥劑防治試驗：1978 年 6 月 14 日至 10 月 14 日於臺灣植物保護中心進行防治菊花黑

表一、十種藥劑防治菊花黑斑病之效果比較^{a)}

Table 1. Comparisons of the efficacy of ten pesticides for controlling chrysanthemum black leaf spot

藥劑 Pesticides	稀釋倍數 Dilutions	噴藥後不同天數之罹病率 Disease rate at different days after pesticides treatment			
		噴藥前 0 days	20 天 20 days	60 天 60 days	120 天 120 days
80% 大生 M-45 可濕性粉劑 Dithane M-45 WP	500	15.8a	19.0a	0.3ab	10.6a
50% 免賴得可濕性粉劑 Benlate WP	1500	13.2a	17.7a	0.5a	15.0a
80% 四氯丹可濕性粉劑 Difolatan WP	500	14.9a	17.7a	8.8bc	15.7ab
50% 鋅銅四氯丹可濕性粉劑 Zincofol WP	600	19.2a	19.7a	9.4bc	24.5abc
50% 好速殺可濕性粉劑 Captan WP	500	17.0a	12.9a	5.6bc	19.9abc
50% 貝芬得可濕性粉劑 Bavistin-Combi WP	1500	11.1a	13.4a	5.6bc	35.6abc
75% 益友可濕性粉劑 Beam WP	3000	—	—	8.8b	36.8abc
50% 貝芬替可濕性粉劑 Bavistin WP	1500	13.6a	14.5a	9.7bc	43.9abc
74.7% 鋅錳粉克可濕性粉劑 Dikar WP	800	20.6a	21.0a	4.1bc	45.2abc
50% 大克爛可濕性粉劑 Dicloran WP	2000	9.9a	22.1a	15.8bc	48.9bc
對照 Control		16.7a	16.5a	22.3bc	52.2bc

a) 1978 年 6 月 14 日至 10 月 14 日於臺灣植物保護中心進行。

The experiments were conducted at Plant Protection Center from June 14 to October 14, 1978.

斑病藥劑篩選試驗，發現 10 種藥劑均無法完全防治菊花黑斑病，僅降低其罹病率，其中以大生 M-45、免賴得及四氯丹之效果最佳，第一次噴藥後 120 天之罹病率分別為 10.6、15.0 及 15.7%。其次為鋅銅四氯丹及好速殺，其罹病率分別為 24.5 及 29.9%。而大克爛之效果最差，罹病率為 48.9%，與對照無甚差異(表一)。

1979年5月至6月於田尾菊花栽培區進行之田間試驗結果亦發現無法完全以藥劑防治菊花黑斑病，僅降低發病率，第一次試驗結果發現四氯丹之防治效果最佳，第三次噴藥後之罹病率為 9.9%，其次為免賴得與鋅銅四氯丹輪流使用及鋅銅四氯丹單獨使用，罹病率各為 10.3 及 10.9%，免賴得與四氯丹或大生 M-

45 輪流使用，或大生 M-45 單獨使用之效果亦與對照達 1% 顯著差異，免賴得及貝芬得單獨使用之效果不佳，與對照無差異(表二)。

1978年8月31日始進行第二次田間藥劑試驗，時值黑斑病發生最猖獗時期，試驗開始時，各處理之罹病率為 17.2~23.2%，藥劑防治後，亦僅罹病率之增加較緩慢，詳見表三。

由表三知，四氯丹單獨使用，或與新阿蘇仁及鋅銅四氯丹輪流使用，可用於防治菊花黑斑病，最後一次調查之罹病率分別為 33.8、34 及 34.4%，與對照之 41.6% 有顯著差異，新阿蘇仁單獨使用或與鋅銅四氯丹輪流使用均與不噴藥之對照無顯著差異。

表二、菊花黑斑病藥劑防治試驗結果(第一次田間試驗)^{a)}

Table 2. The effect of pesticides on chrysanthemum black leaf spot in the field (the first trial)

藥劑 Pesticides	稀釋倍數 Dilutions	噴藥後不同天數之罹病率 Disease rate at different days after pesticides treatment		
		噴藥前 0 days	30 天 30 days	50 天 50 days
80% 四氯丹可濕性粉劑 Difolatan WP	500	2.5a	8.7abc	9.9a
50% 免賴得可濕性粉劑與 50% 鋅銅四氯丹 可濕性粉劑輪流使用 50% Benlate WP and 50% Zincofol used in turn	1500+600	2.1a	5.3ab	10.3ab
50% 鋅銅四氯丹可濕性粉劑 Zincofol WP	600	1.7a	5.2ab	10.9ab
50% 免賴得可濕性粉劑與 80% 四氯丹可濕 性粉劑輪流使用 50% Benlate WP and 80% Difolatan WP used in turn	1500+500	1.7a	5.8abc	11.0abc
50% 免賴得可濕性粉劑與 80% 大生 M-45 可 濕性粉劑輪流使用 50% Benlate WP and 80% Dithane M-45 WP used in turn	1500+500	1.7a	4.0a	12.6abc
80% 大生 M-45 可濕性粉劑 Dithane M-45 WP	500	2.4a	6.4abc	13.8abc
50% 免賴得可濕性粉劑 Benlate WP	1500	1.3a	10.8bc	17.5bcd
53% 貝芬得可濕性粉劑 Bavistin-Combi WP	1500	3.1a	9.1abc	22.9d
對照 Control		1.4a	11.9c	19.2d

a) 1979年5月4日至6月22日於田尾菊花園進行。

The experiment was conducted at Tienwei from May 4 to June 22, 1979.

表三、菊花黑斑病藥劑防治試驗結果(第二次田間試驗)^{a)}

Table 3. The effect of pesticides on chrysanthemum black leaf spot in the field (the second trial)

藥劑 Pesticides	稀釋倍數 Dilutions	噴藥後不同天數之罹病率 Disease rate at different days after pesticides treatment		
		噴藥前 0 days	17 天 17 days	31 天 31 days
80% 四氯丹可濕性粉劑 Difolatan WP	500	18.3abc	38.0a	33.8a
80% 四氯丹可濕性粉劑與 6.5% 新阿蘇仁溶液 液輪流使用 80% Difolatan WP and 6.5% Neo Asozin used in turn	500+1000	22.0bc	39.1a	34.0a
80% 四氯丹可濕性粉劑與 50% 鋅銅四氯丹 可濕性粉劑輪流使用 80% Difolatan WP and 50% Zincofol WP used in turn	500+600	20.8abc	38.2a	34.4a
6.5% 新阿蘇仁溶液 Neo Asozin S	1000	23.2c	43.3a	37.9ab
6.5% 新阿蘇仁溶液與 80% 鋅銅四氯丹可濕 性粉劑輪流使用 6.5% Neo Asozin S and 80% Zincofol WP used in turn	1000+600	17.2ab	38.3a	38.0ab
對照 Control		21.7bc	41.5a	41.6b

a) 1979 年 8 月 31 日至 10 月 1 日於田尾菊花園進行。

The experiment was conducted at Tienwen from August 31 to October 1, 1979.

討 論

菊花黑斑病之病原菌以 12~30°C 為其生長及產胞之溫度範圍，以 26°C 為其生長最適溫度，而以 20°C 為產胞之最適溫。分生孢子於 16~32°C 間均可發芽，以 28°C 為發芽最適溫，接種至發病之潛伏期為 7~10 天⁽¹⁾。臺灣菊花栽培制度着重於 7~8 月育苗，9 月份栽種者最多，夏季栽培少，因此 7~10 月份雖為黑斑病發病盛期，而 11 月份以後偶有發病高峯產生。依據 1977 年之調查結果發現，月友、香港紅、紅花娘及日本晴於 12 月初有一發病高峯出現，因當地無氣象資料可查，參考當年臺灣省農試所植病系保存之氣象資料，至 11 月 20 日左右氣溫仍維持於 21°C 之上，故發病仍高，以後氣溫下降，發病稍降低，至 25 日氣溫又回升至 18.3~20.4°C 之間，此乃為產胞之最適溫。而根據 Waddell 和 Weber⁽⁴⁾ 之報告，有寄主存在之情況下，雖氣溫不適合發病，病原菌仍存活於寄主體內。11 月下旬

連續四天之氣溫回升剛好刺激病原菌恢復活力、產胞、侵入感染，促使 12 月初有一發病高峯。相同的 12 月 12 日至 31 日間除 25~29 日 4 日外，氣溫均維持於 18.9~22.3°C 之間，引起 12 月下旬至 1978 年 1 月初發病率有逐漸上升之趨向。1 月初後隨氣溫下降發病率有稍降現象。然 1 月 13~15 日、24~28 日以及 2 月 6~12 日間歇性的氣溫回升至 18.7~23.5°C，促使新形成之病斑再度釋放孢子，造成感染而使 1 月底至 2 月中旬之發病率有上升現象。3 月份日平均溫度超過 20°C 日數增加，發病率逐漸增，然均不若夏秋發生利害。

新力紅及白金星二品種於 2 月初之發病率，據其氣象資料似應上升，而事實上却有顯著下降，參看其田間生長情形，新力紅於 1 月 30 日調查時平均每株葉片數為 36.5 枚，2 月 10 日調查時每株平均葉數為 49 枚，10 天內葉片增加 12.5 枚。白金星於此期間葉片亦由 27.8 枚增至 39.6 枚，增加 11.8 枚，而紅花娘同一時間葉片只增加 8 枚，因此該二品種菊花發病

率之下降，顯然因為植株之生長於該時期較迅速，而病原菌雖可生長却較緩慢，引起罹病率之下降。

Natarajan 和 Srivastava⁽²⁾ 於 1976 年之報告認為 0.3% 之 Captan 可有效防治菊花黑斑病，而本試驗結果發現其效果不佳，與不噴藥之對照無顯著差異，此現象之引起可能受環境因子及菌系不同影響之故。

綜合本試驗之結果，欲防治菊花黑斑病，可選用 80% 四氯丹可濕性粉劑，50% 鋅銅四氯丹可濕性粉劑或二者輪流使用，或二者與 50% 免賴得可濕性粉劑輪流使用，亦可四氯丹與 6.5% 新阿蘇仁溶液輪流使用，發病盛期至少每隔 7 天噴藥一次，冬季低溫時發病率自然降低，可酌量減少噴藥次數。然所選用之藥劑雖與對照有差異，但並不能完全抑制病勢之擴展。如第二次田間試驗進行前發病率已達 17.2~23.2%，雖經 4 次噴藥，發病率仍高達 33.8~38%，因此菊花黑斑病之防治着重於初期之防治，亦即在植株生長期間一開始有初期病斑出現時，立即開始噴藥，與 Pfister⁽³⁾ 之報告認為須連續噴藥始能防治菊花黑斑病有相同之結論。

誌 謝

35 號，本文之研究承農林廳植物保護科計劃資助，藥劑試驗承田尾鄉花農羅箱先生協助，謹此致謝。

引用文獻

1. 楊秀珠、呂理榮，1982. 菊花黑斑病病徵、病原菌形態、生理及病原性之研究，植保會刊 24:19~26.
2. Natarajan, K., D.N. Srivastava. 1976. Studies on the fungi associated with Chrysanthemum leaf blight and its control. Indian Phytopathology 28:525-527 (Rev. Appl. Mycol. 57:323).
3. Pfister, E. 1968. Pila-und Bakterienkrank Beiten der Chrysanthemum Moglichkeiten. Zu ihrer Bakampfung. (Fungal and bacterial diseases of Chrysanthemum and possibilities of control) Arch. Gaktenb. 16:577-586 (Rev. Appl. Mycol. 48:334).
4. Waddell, H. H., G. F. Weber. 1963. Physiology and pathology of *Septoria* species on Chrysanthemum. Mycologia 55:442-452.