

臺灣草莓白粉病及其防治

呂理燊¹ 許永華² 李昱輝¹

1. 臺中縣霧峰鄉臺灣省農業藥物毒物試驗所

2. 桃園縣新屋鄉臺灣省桃園區農業改良場

(接受日期：民國79年3月15日)

摘要

呂理燊、許永華、李昱輝 1990 臺灣草莓白粉病及其防治 植保會刊32：24-32

草莓白粉病在臺灣最早在1985年冬季於大湖地區發現，1986年曾嚴重為害，後來執行育苗期噴防治白粉病藥劑而收到抑制該病之效果。本病為 *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae* 所引起，臺灣未發現有性世代。本菌為害葉片、花器及大小果實，使產量及品質受損。本病菌分生孢子發芽溫度範圍廣，但32°C發芽不良，於16~28°C範圍發芽良好。在本省低海拔地本菌無法越夏，但在高海拔地（1200~2100公尺）則一年四季皆發病，惟溫度轉低即平地，在1月間發病轉輕微，2~3月又轉烈，進入5月間就不見病徵。曾試過之五種藥劑對本病之防治效果皆良好，但因殘留量問題其安全採收期皆超過一星期而無法在採果期噴藥，但改在育苗期於出苗前噴2~3次或於定植後開花前噴1~2次皆可收到良好之防治效果，而於採果期避免發生此病，或拖延到採果後期才發病。

(關鍵字：*Sphaerotheca macularis*, 草莓白粉病)

緒言

在臺灣草莓栽培以苗栗縣大湖鄉約四百公頃最多，在海拔300~700公尺範圍內，其它地區則有關西、內湖和遍佈全省之零星栽培，經營形態以觀光果園為主。草莓在臺灣栽植已久，但未曾普遍，至民國四十七年大湖農民從臺北蘆州鄉引進種苗1.2公頃為草莓栽培之一大轉機，經研究推廣後民國五十二年、五十七年、六十二年、六十七年及七十一年在大湖鄉之面積依序擴大為6、20、35、70及125公頃。品種則初由馬歇爾、福羽，民國五十九年植愛利收，至六十二年全部種植愛利收，民國六十八年十月引進春香，面積亦逐漸擴大，至近二、三年才增加豐香及少數久能早生等品種，目前以春香及豐香為主要品種。

草莓苗於九月底及十月初定植，亦有更早者

在九月中旬定植，但若定植過早遇颱風雨時成活率受損，初期生長亦受阻。一般在十一月下旬開始採收，一直到翌年三月底止，四月後雖仍可採收，但因果腐病猖獗，價格轉低落，因此大部於三月底結束，改種甜玉米、苦瓜或休閒，至於留苗園則七月間採走莖苗育苗。育苗期遇高溫，大湖地區皆在遮陰下育苗，位霧社海拔1200公尺之臺大春陽農場，則全日下育苗。

臺灣草莓病害目前以灰黴病、果腐病及白粉病最為嚴重，另有線蟲為害。灰黴病由 *Botrytis cinerea* 引起，遇氣溫低濕度高時易發生，除可為害果實外亦可為害其它地上部組織，發生極為普遍，因本病菌菌寄生範圍極廣，可能早就存在。果腐病由 *Phytophthora cactorum* 及 *P. citrophthora* 兩者引起，在田間兩者皆能產生厚膜孢子，但只有前者能產生卵孢子，最早由Kao和Leu

兩氏於1979年報導⁽¹⁾，其發生約各佔一半，近年來則以*P. cactorum*為主（本文第二作者，未發表），在田間*P. cactorum*以卵孢子殘存，遇溫度及濕度稍高時最易發病，逢連續降雨時發病更甚，尤其於三月至五月間極易發生。若冬季雨水豐沛，則自十二月下旬可與灰黴病同時發生，因引起果腐病之兩種疫病菌，*P. cactorum*寄主範圍廣，*P. citrophthora*能引起柑桔褐腐病及褐腐病，而都早已存於臺灣。至於白粉病發生最早時間為民國七十四年十一月二十五日因大湖鄉吳瑞亭先生所寄之果實標本，經診斷為白粉病，為正式首次之記錄。

線蟲中除根瘤線蟲外另有葉芽線蟲（*Aphelenchoides besseyi*）普遍發生，尤其夏季留苗之育苗圃在缺乏良好管理下發病率極高，生長點被侵害時葉片皺縮，植株矮化，誘發許多不定芽的生長。

白粉病菌原可能由國外引苗時不慎引入而傳開，至於何時引進雖未能確定，但鑑於該病藉風傳播，可能在民國七十四年初或前一年引入。因本病在臺灣未曾有記錄，且可為害生育期之植株，造成果實嚴重的損失而引起注意。民國七十五年十月間大湖農會報告該地區白粉病嚴重發生，經採用藥劑防治才把該病控制下來，同年及翌年吾等亦從事藥劑防治試驗，奈何因殘留量問題而未能正式推薦，惟本病經初步觀察，在低海拔處無法越夏，因此配合夏季育苗期間噴藥及或種植一個月內噴藥而在採收前及採收期不噴藥，是否能防治本病乃本文研究目標之一，因此配合田間調查發病情況，人工接種等闡明本菌之發生生態，以供本病防治之參考。

材料與方法

病徵及病菌觀察

病徵乃依據人工接種及田間觀察加以描述，人工接種乃把1989年1月間栽植於5吋盆草莓於13：30時放於罹病株組織下，至17：00時把受接種草莓移置溫室內，並套塑膠袋保持濕度，至翌日08：00時除去塑膠袋，如此前後接種5株，有時則僅用切離病葉接種，然後觀察病勢之進展，田間觀察則在本省各地舉行，病菌則以各地採回及人工接種發病者行鏡檢。

分生孢子之發芽

1989年2~3月間於13：00時把罹病葉上分生

孢子用手輕打方式使其落在玻片上，該玻片置於事先預濕之9公分培養皿內並置24℃定溫箱內，預濕乃在皿內放濾紙並以無菌水使其充分濕潤，並用塑膠袋封住24小時。若從事溫度試驗時則先置入該溫度定溫箱內，收集分生孢子之玻片置入預濕之培養皿後放於定溫箱，經指定時間後取出，先用Cotton blue 溶在Lacto phenol 之溶液殺死固定後於光學顯微鏡下計數發芽。試驗進行二次，每次每處理二玻片，每片數100個分生孢子，求其平均。

草莓白粉病田間消長

1987年1月開始至1989年4月之三年期作物於大湖栽培區選八調查點，每點每10天逢機取50株調查病果百分率。1987年1月調查時所用種苗皆未經藥劑防治，定植後不久因種苗就帶病於1986年10月間白粉病發生即嚴重，經藥劑防治後才抑止，本段期間內之發病消長未經調查，至於1987年10月定植用苗已有部分經藥劑防治，而1988年10月定植用藥劑防治白粉病者更多。本文第二作者於1987年6月前往臺大春陽農場時發現其草莓罹白粉病。本文第一作者於1988年10月及1989年10月前往臺大梅峰農場（海拔2100公尺）觀察及討論白粉病防治有關之事，在本節中結果亦行報導。

草莓白粉病病菌越夏

2~3月間把罹白粉病病株移植於盆內或將健株置於罹病株旁使其發病後改置較涼處，每個月觀察發病情形至翌年五月止，同時亦在大湖地區育苗期加以觀察。

藥劑防治

藥劑防治分本田及育苗期進行，本田選用5% Bayfidan WP 1000倍、23% Bayfidan EC 1000倍、25% Nimrod EC 3000倍、25% Bayleton WP 5000倍、50% Sporgon WP 6000倍及不噴藥對照，於1987年2~3月間在大湖進行田間試驗，試驗採逢機完全區集設計，每處理四小區，每小區四行，行長10公尺，共16行，每七天施藥一次，共施藥四次。施藥前、第三次施藥前及第四次施藥後七天各調查一次。調查時分別調查罹病果數或/及葉片罹病度，罹病果數乃於每小區任選200個果實調查發病與否，葉片罹病度則每小區逢機調查10株，每株自完全展開葉開始往下調查5葉，即每小區調查50葉，罹病度分別為完全未發病者為0，發病葉面積在1%以下者為1

，1~5%者為2，5.1~15%者為3，15.1~33%者為4，33.1%以上者為5，然後再以下列公式算出罹病度：罹病度 = Σ (級數 × 該級數罹病葉片數) / (5 × 總調查葉片數) × 100%，經轉角後數據供資料統計分析之用。同時在試驗區另設採樣區，如上噴完第四次藥當日為0天開始採樣，以後不再噴藥，經3、5、8、11、15、18天再各採樣一次，每次採樣時每小區採250公克，把同處理之四小區果實混成一樣品後送臺灣省農業藥物毒物試驗所殘毒管制系分析殘留量。

結 果

病徵及病菌觀察

由接種試驗及田間觀察得知，葉片(圖1, 2)、花器包括花萼及花瓣、果柄(圖3)、幼果、中果及成熟果(圖4)皆可被害。葉片受害時白粉狀物最初呈現在第2~3心葉葉背處，人工接種下2~3月間其潛伏期為7~9日，十二月間剛抽出之最心部第1葉需12~15天才能轉為第2葉，至於該株第2~3心葉發病後同株之較老葉片一直未呈現病徵，新長出之較幼葉片爾後因受感染而發病，表示本菌只能為害較幼嫩葉組織，組織成熟後不致被侵害。心葉呈現病徵後再經7~12天被害處會呈現褐色小型紅褐斑(圖2)，但病勢較輕者無紅褐斑，被害葉呈扭曲現象，或向內捲縮使葉面高低不平。此等發病嫩葉成長為成熟葉後仍呈現病徵，但產胞程度似減少很多。被害果實皆呈乳濁狀，成熟果則紅色減褪，果實被害部發育受阻，或長大者被害部不轉紅色而失去商品價值，花瓣、花萼及果柄受害部亦皆呈現白色粉狀。

本病病原菌為 *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fries) Jaczewski。在臺大梅峰農場於1988年底時發病嚴重株上亦未能找到有性世代。發病株上只觀察到無性世代分生孢子。本病病原菌菌絲匍匐寄生組織上，分生孢子柄、分生孢子皆無色，分生孢子柄2~3室，分生孢子呈鼓狀，單室成串，平常具5~6個，頂端2~3個較成熟，大小約為25 × 15 μm，內有纖維體(Fibrosin body)(圖5)。

分生孢子之發芽

13:30時收集在玻片上置100%相對濕度下，不同溫度對分生孢子發芽影響如表一。由表一得知草莓白粉病菌分生孢子發芽(圖6)之最高、最適及最低溫度依序為32°C、20~24°C及4

°C，在16~28°C範圍內發芽率較好，72小時後達25%，32°C則發芽率偏低，4°C及8°C亦可發芽，但發芽速度緩慢。24°C下分生孢子6小時發芽率達6.3%，24小時達24.5%，48小時達43%(表二)。

病害之田間消長

臺灣草莓白粉病之發生時期因海拔不一而有差異，2100公尺高海拔之臺大梅峰農場，一年四季於設施栽培下皆可猖獗為害。海拔較低(1200公尺)之臺大春陽農場露天育苗及其親本亦可一年四季發病，至於大湖地區栽培草莓最高之700公尺處於八月至翌年五月間皆可發病，500公尺處則以九月初至翌年五月間出現病徵，再低處則於九月至翌年四月間皆可表現病徵，平地(海拔100公尺以下)則以十月初至翌年三月間呈現病徵，其他月份則逢高溫病勢轉弱後病徵消失，至於一~二月間氣溫較低，不利發病，發病轉較輕。七十五年十月間大湖地區本病成災乃因多數苗帶有白粉病，而使發病嚴重，經噴一些白粉病藥劑後至十一月間把病勢抑止。至於大湖栽培地區經三年來之田間調查其消長情形如圖七。

由圖七所示，七十六年一月至七十八年四月之調查結果得知，若供定植之苗大部取自白粉病防治區，田間白粉病病果一般於二月轉趨發生多，至三月初發病最嚴重，四月後又轉輕。七十六/七十七年期開始勸導於育苗期使用藥劑防治白粉病，其效果雖未達理想境界，但由圖中可看出發生病害時期稍移後，發病也較前一年期苗圃未使用藥劑防治白粉病時少，惟發病盛期亦稍延後，可能為氣候因子所致，部份可能因苗圃仍未全面防治，所以效果亦未盡理想，七十八年度即七十七年夏期育苗者，藥劑防治情形頗佳，惟其中一戶因忽略該作業，因此於十二月間調查時有大量發生記錄，以後經噴藥防治而加以抑止。至後期全面只有輕微發生，至於其它平地栽培地點雖缺乏詳細調查，但發生情形比往年皆轉輕或不發生。

病原菌越夏

本病之發生時期因海拔不同而有差異，已在田間消長項提出，即1000公尺以上之高海拔一年四季皆可發生，500~300公尺中、低海拔則夏季不發生，為證實白粉病菌不能在平地越夏，乃觀察白粉病罹病株病徵在桃園場(近海平面)及藥試所(海拔75公尺)消長情形，於1986~1989三

表一、不同溫度對草莓白粉病菌分生孢子發芽之影響

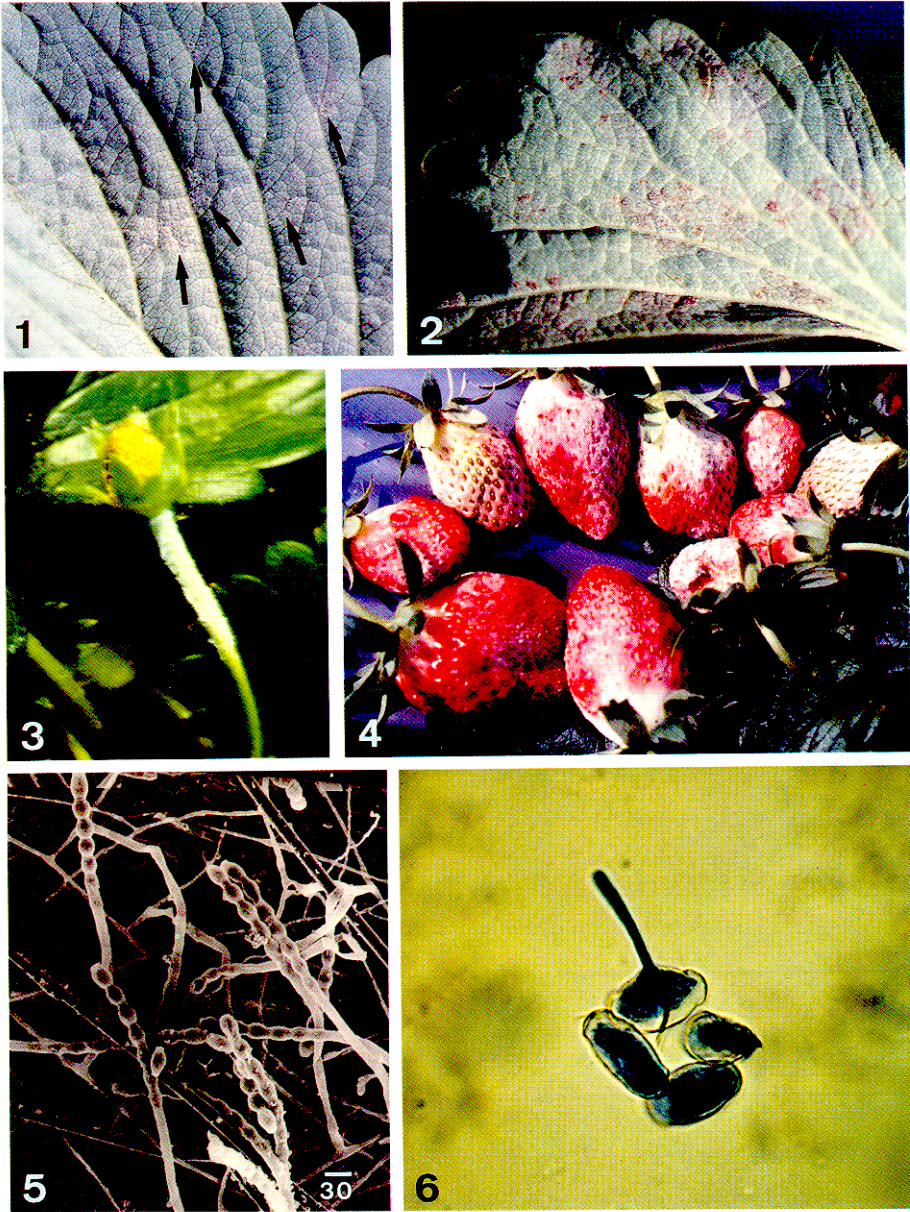
Table 1. Effect of temperatures on conidial germination of *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*.

Time (hr)	Percent germination at different temperatures (°C)								
	4	8	12	16	20	24	28	32	36
24	0.3	0.7	4.5	6.5	9.8	11.0	11.7	1.5	0.2
48	0.0	0.1	5.4	7.9	12.4	13.2	11.8	2.1	0.3
72	1.4	10.8	12.4	26.7	27.3	28.2	23.8	4.4	0.8
96	3.0	9.3	15.0	24.0	35.1	27.4	22.1	1.1	0.5

表二、草莓白粉病菌分生孢子於24°C定溫箱中不同時間內之發芽

Table 2. Rate of conidial germination of *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae* at 24°C.

Replication	Percent germination at hr							
	6	12	18	24	30	36	42	48
1	5.8	19.4	21.0	28.4	26.0	22.2	23.0	28.0
2	10.0	10.0	22.0	21.0	28.0	38.0	41.0	67.0
3	3.0	12.0	30.0	24.0	21.0	20.0	34.0	34.0
Average	6.3	15.8	24.3	24.5	25.0	26.7	32.7	43.0



圖一、葉片上白粉病病徵（箭頭處）。被害組織未呈現紅褐色壞疽。

Fig. 1 Powdery mildew symptoms (arrows). Infected tissues without red-brown discoloration.

圖二、同上，但被害組織呈現紅色褐色壞疽斑。

Fig. 2 As Fig. 1, but the infected tissues show red-brownish discoloration.

圖三、果梗上發生白粉病病徵。

Fig. 3 Powdery mildew symptoms appear on the pedicel.

圖四、果實呈現白粉病病徵。

Fig. 4 Powdery mildew symptoms on fruits.

圖五、草莓白粉病無性世代串生之分生孢子及分孢子柄（比例尺為30 μ m）。

Fig. 5 Conidiophore and conidia in chain (Bar presents 30 μ m).

圖六、草莓白粉病四個分生孢子中一個發芽。

Fig. 6 One germinated conidium out of four conidia.

年期間，冬季把罹病植株移植盆栽，夏季置樹蔭較涼處，三年來之觀察結果頗一致，一般四月初發病轉輕，至五月已看不出病徵，此等草莓於夏季會產生走莖苗，母株及走莖苗至秋冬季亦不致發病，觀察到翌年五月，即經過一秋冬皆如此，證實本病病菌確無法在臺灣平地越夏。

田間藥劑防治

選取五種藥劑，即5% Bayfidan WP、23% Bayfidan EC、25% Nimrod EC、25% Bayleton WP、50% Sporgon WP 供試結果，所有供試藥劑與不噴藥對照相比皆能有效防治白粉病在果實及葉片上之發生（表三），但把三種藥劑之噴藥區果實樣品供殘留量分析結果（表四）因安全採收期在9~15天而難在田間採果期使用而未加正式推廣。

育苗期藥劑防治

臺灣除臺大梅峰農場育苗期可在冬季舉行外其他地區皆在夏季執行，大湖地區自行留苗者保留在田間母株產生走莖苗後經假植培育，於九月底至十月初定植，育苗期間約1個半月~2個月，因育苗地點海拔不一，從八月至九月會出現白粉病，因此定植前一個至一個半月開始噴白粉病有效藥劑，每半個月一次，共2~3次，結果頗理想。本方法於七十六年夏季育苗開始實施，實行過的育苗圃供苗結果防病效果良好，但因未能普及效果仍未達理想（圖七）。七十七年夏季大多數育苗圃皆知道本方法優點，照指導方法舉行，其效果在七十七/七十八年之田間調查即可顯示其優良之防治效果（圖七）。

七十七年臺大春陽農場約100萬苗，於九月下旬供苗前噴25% Bayleton WP 5000倍二次，因此携回種植之苗皆未發現白粉病，使用該苗圃供應苗之草莓園亦未聞有白粉病之發生，同場前一年之苗因未加以防治而白粉病猖獗，送到各地之苗皆發生嚴重的白粉病。本文第二作者於七十六年前往該場訪問時曾觀察到苗圃發生嚴重的白粉病。又臺大梅峰農場於1988年十一月至1989年二月間育苗期間噴25% Bayleton WP 5000倍二次，定植後十多天再噴一次藥劑，一直到1989年十月中旬及十二月初第一作者前往時未再發現白粉病，至於原留田間之草莓皆加以銷燬，因此整個農場裏不再有草莓白粉病之發生。

為確定育苗期噴藥防治效果，七十六年九月從大湖中海拔約500公尺及七十七年九月從大湖

高海拔700公尺及臺大春陽農場(1200公尺)各携帶100苗定植於桃園改良場及藥試所，並分成50苗定植後二個月內噴藥三次，另50苗則不再噴藥，結果所有再噴藥及未再噴藥處理均未發病，表示育苗期履行噴藥防治就能徹底消滅白粉病之再發生。

討 論

草莓白粉病為世界草莓栽培區發生普遍之一病害⁽³⁾，但臺灣至民國七十四年才有正式記錄確認其發生，並於七十五年造成嚴重的損失，田間觀察及試驗顯示本病菌無法在平地越夏。經過育苗期噴藥之防治而解決採果期不再噴藥之目的，不僅在低海拔處可行，在大湖地區和高冷地之臺大梅峰及春陽農場亦可行。

Peries⁽⁴⁾報告本菌分生孢子發芽最低、最適及最高溫度為2、20及35℃⁽⁴⁾，本試驗結果亦差不多，但在28℃發芽仍然高。

本菌*Sphaerotheca macularis*僅為害栽培種之草莓，在溫室人工接種下僅另可為害*Potentilla fragariastrum*⁽⁴⁾，臺灣有10種*Potentilla*（翻白草屬）但無該種記錄⁽²⁾，且至目前為止皆未有白粉病之記錄。第一作者曾多年在梨山地區野生草莓上也未曾見到有白粉病之發生，因此可確定本病菌在臺灣與其他地區一樣在自然界僅為害栽培種草莓，因此植物病理上應定名為*S. macularis* f. sp. *fragariae*，且無生理小種之存在⁽⁵⁾。鑑於本菌無法在臺灣平地越夏之事實及在中海拔和較高冷地育苗期噴白粉病之藥劑幾能完全抑制白粉病之發生，意味著若育苗期加以徹底防治應可根絕本病，若苗來源未能確定是否曾徹底防治過白粉病，亦可在定植後開花前噴二次藥劑加以防治，其功能與育苗期防治一樣可達根絕本病發生之效果，因此若國外引苗能注意隔離栽培或再加以噴藥處理，或以四月左右引進先在平地育苗至秋季才移高冷地種植，就不必憂慮本菌之再引進導致本病之猖獗。

藥效試驗顯示防治效果良好，但因安全採收期皆超過一星期，實際應用上有困難而未能正式推薦，惟應用在苗期白粉病之防治則絕無安全之顧慮，因此吾等建議育苗期加以採用25% Bayleton WP 5000倍、25% Nimrod EC 3000倍或50% Sporgon WP 6000倍。此等藥劑經觀察對夏季高溫易發生之葉斑病（*Mycosphaerella*）⁽³⁾

表三、不同藥劑防治田間白粉病藥效結果

Table 3. Efficacy of different fungicides on the control of strawberry powdery mildew in the field¹⁾.

Fungicide	Dilution	TYDAIS ²⁾			TACTRI ³⁾			Leat Disease index														
		桃園場			藥試所																	
		Diseased Fruit (%)			Dosed Fruit (%)																	
(x)		1 ³⁾	5%	i ³⁾	5%	1%	iii ³⁾	5%	1%	i	5%	1%	ii	5%	1%	iii	5%	1%				
25% Nimrod EC	3000	12.68	a	14.00	bc	b	11.84	c	b	7.00	a	13.80	bc	b	5.30	b	7.50	a	1.50	b	0.20	b
5% Bayfidan WP	1000	8.90	a	1.83	d	c	1.35	d	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23% Bayfidan EC	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	7.30	a	0.70	b	b	0.50	b	6.70	a	3.00	b	0.50	b
25% Bayleton WP	5000	8.08	a	6.61	cd	bc	3.79	d	c	5.80	a	8.50	bc	b	4.50	b	1.10	b	5.20	b	1.40	b
50% Sporgon WP	6000	13.98	a	21.11	ab	ab	19.33	b	a	5.80	a	27.50	b	ab	9.30	b	1.40	b	4.90	b	0.70	b
Control		13.14	a	32.79	a	a	27.85	a	a	4.00	a	55.30	a	a	86.00	a	0.90	b	18.00	a	45.70	a

1) Trials were conducted at Tafu during February to April 1987.

2) TYDAIS (Taoyuan District Agricultural Improvement Station) and TACTRI (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute).

3) i, ii, and iii representing disease incidence surveyed before the first spray, the time at the third spray and one week after the fourth spray. Spray was practiced weekly for four weeks.

4) Data followed by the same letter in each column are not significantly different according to Duncan's multiple rang test.

表四、三種防治白粉病藥劑殘留量分析結果

Table 4. Residue analysis of three fungicides tested to control strawberry powdery mildew.

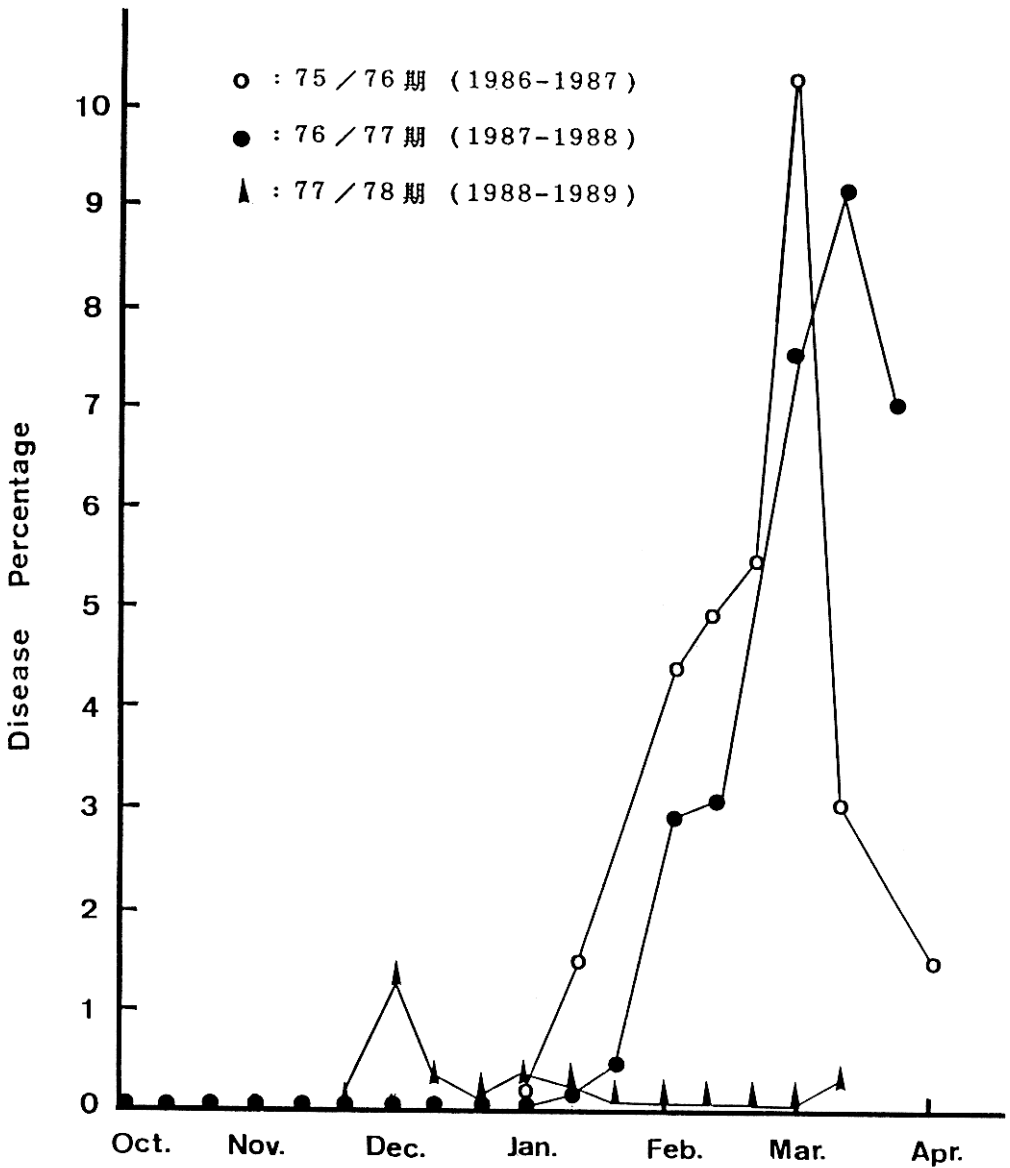
Fungicide ¹⁾²⁾	Amount used / ha	Dilution times	Residue (ppm) at the days from the last spray																	
			0	1	3	5	7	9	11	13	15	18								
25% Bayleton WP	0.2kg	5000	1.133	0.710	—	—	0.265	0.346	0.339	0.338	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25% Nimrod EC	0.3—0.4L	3000	1.465	—	0.752	0.601	—	0.276	0.197	—	0.111	0.072	—	—	—	—	—	—	—	—
50% Sporgon WP	0.2kg	6000	1.442	1.480	0.490	0.490	—	0.650	—	0.380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Bayleton, Nimrod 及 Sporgon 暫定容許量依序為 0.5, 0.5 及 1ppm.

Residue levels were 0.5, 0.5 and 1ppm, respectively, for Bayleton, Nimrod and Sporgon.

2) 建議安全採收期依 Bayleton, Nimrod, Sporgon 之順序分別為 15、9 及 13 天。

Recommended safety period from the last spray was 15, 9 and 13 days, respectively for Bayleton, Nimrod and Sporgon.



圖七、草莓白粉病田間消長調查（75/76-77/78三年期），75/76年期田間消長調查於76年1月開始。

Fig 7. Field survey of strawberry powdery mildew on fruits during 1986-1989 three crop years. For 1986-1987 crop year the survey was initiated from January 1987.

及炭疽病亦皆有防治效果。育苗期再配合線蟲藥劑之使用及蟎類、蟲類藥劑使用，則健康苗之供應不成問題，所謂好的開始就是成功的一半，配合“健康苗”並於定植至開花期噴有關藥劑後採果期草莓用藥問題應可合理化，使生產者及消費者皆蒙受其利。

引用文獻

1. Kao, C. W., and Leu, L. S. 1979. Strawberry fruit rot caused by *Phytophthora cactorum* and *P. citrophthora*. Plant Prot. Bull. 21 : 239—243.
2. Li, H. et al. (Ed.). 1979. Flora of Taiwan. Vol. 6 : 62.
3. Mass, J. L. (Ed.). 1984. Compendium of strawberry diseases. Amer. Phytopathol. Soc. 138pp.
4. Peries, O. S. 1962. Studies on strawberry mildew, caused by *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fries) Jaczewski. I. Biology of the fungus. Ann. Appl. Biol. 50 : 211—224.
5. Peries, O. S. 1962. Studies on strawberry mildew, caused by *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fries) Jaczewski. II. Host—parasite relationships on foliage of strawberry varieties. Ann. Appl. Biol. 50 : 225—233.

ABSTRACT

Leu, L. S.¹, Hsu, Y. H.² and Lee, Y. H.¹ 1990. Strawberry Powdery Mildew and its Control in Taiwan. Plant Prot. Bull. 32 : 24—32. (1. Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R. O. C. 2. Taoyuan District Agricultural Improvement Station, Hsinwa, Taoyuan, Taiwan, R. O. C.)

Strawberry powdery mildew caused by *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae* was first found in Tahu area in November, 1985 in Taiwan. The disease became epidemic in 1986. No perfect stage has been found. The fungus infects leaf, flower parts and fruits of any stage and causes economic loss. Conidia germinated well between 16 to 28°C, but germinated poorly at 32°C. The fungus could not over—summer in low altitude areas in Taiwan. Usually the disease turning mild while the symptoms disappear in May and recurrence of the disease was not observed from these plants in the low altitude places. However, over 1000 meter altitudes, symptoms could be observed year around. All five tested fungicides were found to be effective against the disease, however, due to residual problem, they are not recommended in the picking period. Spraying these fungicides in nursery stage for 2 or 3 times with 1—2 weeks interval before transplanting was very effective to control the disease if no exotic inoculum sources present. Two applications of these fungicides before flowering after transplanting was also very effective to control the disease.

(Key words : *Sphaerotheca macularis*, strawberry powdery mildew)