

木瓜白粉病之田間消長與藥劑防治¹

簡和順 王惠亮²

摘要：木瓜白粉病在臺灣南部春季發生嚴重，通常於1月份開始發生，至3~4月為發病最盛時期，4月以後氣溫逐漸上升，雨量增多，發病亦逐漸減少。在網室內以木瓜幼苗進行藥劑試驗，由19種可防治作物白粉病之藥劑中，篩選出防治效果佳，且無藥害產生之藥劑共四種，為70%可濕性硫黃粉，93%免賴得—S可濕性粉劑，25%布瑞莫乳劑和75%多保淨M—銅可濕性粉劑，以此四種藥劑與植物保護手冊現行推薦使用之三種藥劑進行田間藥劑防治比較試驗，於白粉病發生初期開始，每隔10天噴藥一次，連續噴施三次，結果顯示此四種藥劑與已推薦之藥劑均有優異防治效果，又系統性藥劑50%免賴得可濕性粉劑與70%可濕性硫黃粉劑交替使用亦可得優異防治效果。

關鍵字：木瓜，白粉病，藥劑防治

木瓜 (*Carica papaya*) 白粉病 (*Oidium caricae* Noack) 發生在低溫乾燥季節，尤以每年一月至四月最為普遍，為害幼苗之莖部、葉柄、葉片，引起葉片黃化脫落，使植株衰弱。即使成株之葉柄、葉片及果實為害情形亦甚嚴重，使葉片直立枯黃、落葉，導致開花不結果或降低果實之品質。

現經濟部頒行之植物保護推廣方法手冊內列有四種防治藥劑，但19.5%白粉克可濕性粉劑及50%百蟊克可濕性粉劑在苗期使用時，常發生藥害，引起落葉。又18.6%賽福寧乳劑及50%免賴得可濕性粉劑之防治效果，已不如前，有鑑於數年來就推出很多種對白粉病有效防治藥劑，為求防治效果更佳而對幼苗期無藥害之藥劑，並瞭解木瓜白粉病在田間消長情形，以便確定噴藥時期之參考，供農民有效防治木瓜白粉病而進行本試驗。

材料與方法

一、木瓜白粉病田間消長調查

調查木瓜白粉病之試驗園，設置於鳳山分所，木瓜栽植日期為民國71年10月17日，栽植品種為日陞種 (Sunrise)，調查之方法為每隔10天調查一次，每次調查40株，每株由完全展開之心葉向下調查10葉，計算其病葉數及病斑數目。溫度與雨量之資料取自本分所設置之氣象臺。

二、木瓜白粉藥劑選汰試驗

在網室內以市面上可以買到之19種防治各種作物白粉病之藥劑，進行對木瓜幼苗白粉病藥效與藥害試驗，以篩選出防治效果佳且對木瓜幼苗無藥害之藥劑，進行田間防治試驗。19種藥劑及使用濃度分別為50%免賴得可濕性粉劑 (Benlate W. P.) 3,000倍，25%布瑞莫乳劑 (Nimrod E. C.) 2,000倍和3,000倍，25%依瑞莫水懸粉劑 (Micurb super F.) 1,500倍和2,000倍，93%免賴得—S可濕性粉劑 (Benlate-S W. P.) 400倍和600倍，70%可濕性硫黃粉劑 (Sulfur W. P.) 400倍和600倍，19.5%白粉克可濕性粉劑 (Karathane W. P.) 1,500倍、多保淨—M銅可濕性粉劑 (Topsin-M Do W. P.) 600倍，50%百蟊克可濕性粉劑 (Morocide W. P.) 2,000倍，18.6%賽

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第1172號。

2. 本所鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系助理。臺灣省 高雄縣 鳳山市。

福寧乳劑 (Saprol E. C.) 1,000倍, 30%三得寧乳劑 (Sapxin E. C.) 1,000倍和1,500倍, 5%三泰芬可濕性粉劑 (Bayleton W. P.) 1,500倍和2,000倍, 10%得滅多乳劑 (Denmert E. C.) 1,000倍和2,000倍, 20%得滅多可濕性粉劑 (Denmert W. P.) 1,000倍和2,000倍, 30%大脫蟎乳劑 (Acres E. C.) 1,000倍和2,000倍, 60%普伏丹可濕性粉劑 (Plondrel-C W. P.) 400倍和600倍, 25%山陽銅乳劑 (Sanyol E. C.) 500倍和1,000倍, 21.2%依滅列乳劑 (Fungaflor E. C.) 2,000倍和3,000倍, 12.5%芬瑞莫乳劑 (Fenarimal E. C.) 4,000倍, 6,000倍和8,000倍, 25%保您好乳劑 (Sportak E. C.) 4,000倍, 6,000倍和8,000倍。試驗之木瓜品種為日陞種, 木瓜苗以 9×8.5 公分之塑膠盆栽植, 每處理四重複, 每重複5株, 於白粉病發生開始噴藥, 每隔10天噴藥一次, 連續二次, 於第一次噴藥後20天調查藥效與藥害情形。

三、木瓜白粉病藥劑田間防治試驗

由網室之藥劑選汰試驗結果, 選定四種防治效果優異且對木瓜幼苗無藥害之藥劑如表一所示, 與三種推廣使用之藥劑進行田間防治效果比較試驗。本試驗進行二年, 試驗品種為日陞種, 第一次田間

表1. 木瓜白粉病藥劑防治試驗

Table 1. The efficacy of different fungicides for the control of papaya powdery mildew in the field

藥劑 ^{a)}	稀釋倍數	噴藥後不同天數之罹病率 ^{b)}			
		Disease rate at different days after pesticides treatment			
		第一次田間試驗 The first trial		第二次田間試驗 The second trial	
Pesticides	Dilution	20 days	30 days	20 days	30 days
50% 免賴得可濕性粉劑 Benlate W. P.	3000	4.00 b	2.25 a	1.88 abc	3.50 a
19.5% 白粉克可濕性粉劑 Karatane W. P.	1500	3.75 ab	2.50 a	2.75 c	3.00 a
18.6% 賽福寧乳劑 Saprol E. C.	1000	2.50 ab	0.75 a	1.94 bc	2.63 a
70% 可濕性硫黃粉劑 Sulfur W. P.	400	3.25 abc	2.00 a	2.31 bc	3.19 a
93% 免賴得—S可濕性粉劑 Benlate-S W. P.	400	3.50 ab	1.25 a	1.56 abc	2.81 a
25% 布瑞莫乳劑 Nimrod E. C.	2000	3.00 ab	1.50 a	1.69 abc	2.69 a
75% 多保淨—M銅可濕性粉劑 Topsin-M Do W. P.	600			1.50 abc	2.00 a
50% 免賴得可濕性粉劑和 Benlate W. P. and	3000 +	3.00 ab	1.50 a	1.88 abc	2.94 a
70% 可濕性硫黃粉劑 Sulfur W. P.	400				
輪流使用 Used in turn					
對照 Control		24.00 c	26.75 b	20.13 d	33.06 a

a) 藥劑每隔10天噴藥一次, 連續三次, 第一次藥後20天和30天調查。

Fungicides were sprayed three times every 10 days and investigation was made 20 days and 30 days after the first spraying.

b) 統計分析以鄧肯氏多重變域分析法, 百分之五差異顯著性。

Numbers in each column followed by the same letter are not significantly different at the 5% probability level by Duncan's multiple range test.

試驗木瓜苗於民國70年11月栽植，第二田間試驗於民國71年11月栽植，試驗設計採逢機完全區組設計，於木瓜白粉病發生初期開始，以背負式人力噴霧器，每隔10天噴藥一次，連續噴施三次。噴藥時加3,000倍CS-7展著劑，藥效調查為第一次噴藥後20天和30天調查，每株由頂端完全展開葉，向基部調查10葉，計算其病葉數及斑點數目，並用下列等級計算罹病度：0代表未發病，1代表每葉1~10個病斑，2代表每葉11~30個病斑，3代表每葉31~50個病斑，4代表每葉51個病斑以上。以下列之公式計算罹病度，並以鄧肯氏 (Duncan's) 多重變域分析法統計分析，比較百分之五差異顯著性。

$$\text{罹病度} = \frac{\sum (\text{指數} \times \text{該指數罹病葉數目})}{4 \times \text{全部調查葉數}} \times 100$$

結 果

一、木瓜白粉病田間消長調查

田間木瓜白粉病發生時期如圖一所示，由一月開始發生，至三月為最嚴重時期，五月以後即不發生，因三~四月間之溫度多在18—22°C之間，且雨量較少最為適宜於發病，五月開始雨量較多且溫度增高，十月至十二月雨量雖少，但溫度高，均不適宜本病發生。

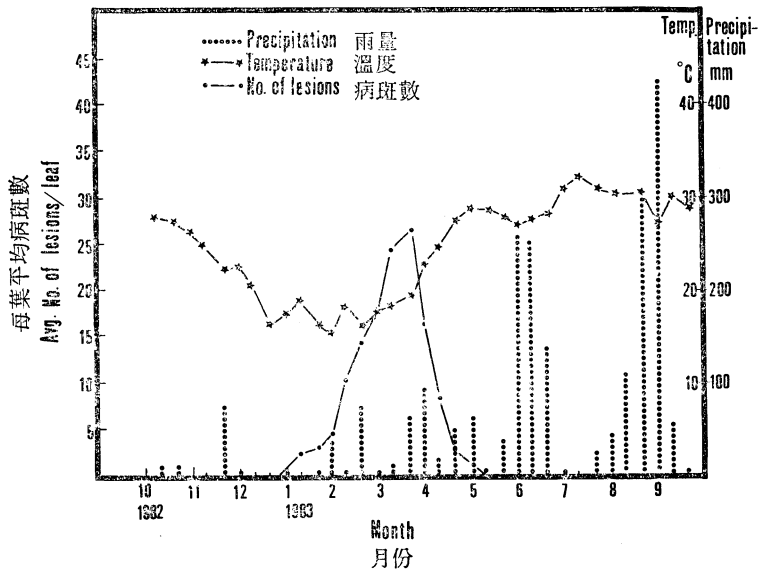


圖1. 田間木瓜白粉病發生時期與溫度雨量之關係

Fig. 1. Relationship among precipitation, temperature and occurrence of powdery mildew of papaya in the field during the period of October, 1982 and September, 1983.

二、木瓜白粉病選汰試驗

以19種可防治各種作物白粉病之藥劑，進行對木瓜幼苗白粉病藥效與藥害試驗中，發現均對木瓜白粉病有優異之防治效果，但19種藥劑中有13種藥劑對木瓜幼苗會產生輕重不一之藥害，包括三種推薦使用藥劑 19.5% 白粉克可濕性粉劑造成木瓜葉片壞疽斑點，50%百蟻克可濕性粉劑造成退色黃斑，18.6%賽福寧乳劑造成葉緣壞疽。其他10種藥劑造成木瓜幼苗葉片壞疽斑點，黃斑，葉緣壞疽，心葉停止生長，黃化，落葉，葉片畸形，植株矮化等現象。另外不產生藥害且防治效果優異之藥劑為70%可濕性硫黃粉，93%免賴得—S 可濕性粉劑，25%布瑞莫乳劑、75%多保淨—M銅可濕性粉劑和已推薦使用藥劑50%免賴得可濕性粉劑。因此選用上述有效藥劑進行田間試驗。

三、木瓜白粉病藥劑田間防治試驗

於鳳山分所進行之二次田間防治試驗，結果如表一所示，顯示試驗藥劑70%可濕性硫黃粉 400 倍，93%免賴得—S 可濕性粉劑，25%布瑞莫乳劑、75%多保淨—M 銅可濕性粉劑和50%免賴得可濕性粉劑與70%可濕性硫黃粉劑輪流使用，與推廣使用對照藥劑50%免賴得可濕性粉劑 3,000 倍，19.5%白粉克可濕性粉劑 1,500倍和 18.6%賽福寧乳劑比較試驗，於第一次與第二次試驗中，第一次噴藥後 20天和30天，試驗藥劑、對照藥劑和對照不噴藥處理比較，均顯現優異防治效果，呈百分之五差異顯著性，但第一次噴藥後30天，各種藥劑處理間差異不顯著。

討 論

白粉病為木瓜常見病害之一，其病原菌為 *Oidium caricae* Noack，係屬於子囊菌綱 (Ascomycetes)，白粉菌目 (Erysiphales) 之一絕對寄生菌類⁽²⁾，分佈於臺灣、夏威夷、佛羅里達州、澳洲等地^(1,4,6)。本病發生於乾旱季節，南部與東部以春季為甚，十二月至隔年四月隨處可見⁽¹⁾由木瓜白粉病田間消長調查結果顯示，本病以初春最為嚴重，於三月有一發病高峯，至四月開始下降，五月以後即不發病，由氣象資料分析，本病發生之適當溫度在18—22°C之間，太高之溫度，本病即不發生，顯示本病原菌對熱之抵抗力較弱，高溫對其不利。同時多雨季節亦不利於本病之發生，此可能與雨水會對分生孢子柄造成機械傷害、多水情況下孢子發芽不良有關⁽²⁾，因此本病之發生與溫度、雨量有密切之關係。

木瓜白粉病目前以化學藥劑防治最為有效，孫氏⁽¹⁾曾報告，本病之藥劑防治可用石灰硫黃粉，簡氏，王氏等⁽³⁾認為白粉克可濕性粉劑與乳劑，蟬離丹，百蟻克，免賴得均有良好之防治效果。Obrero⁽⁵⁾報告以鋅錳乃浦加展著劑出來通 1956，可有效防治本病。但木瓜對藥劑甚為敏感，使用不當極易產生藥害，尤以木瓜幼苗為甚。由網室內以木瓜幼苗進行之藥害與藥效選汰試驗結果顯示，19種供試藥劑均顯現優異的防治效果，但其中只有一種推廣使用藥劑 50%免賴得可濕性粉劑和五種新藥劑25%布瑞莫乳劑，25%依瑞莫水態粉，93%免賴得—S 可濕性粉劑，70%可濕性硫黃粉，75%多保淨—M 銅可濕性粉劑，對木瓜幼苗不產生藥害，其他13種藥劑包括推廣使用藥劑 19.5%白粉克可濕性粉劑，50%百蟻克可濕性粉劑和18.6%賽福寧乳劑，經二次噴藥後，均會產生輕重不同之藥害，因此於木瓜幼苗時，應謹慎選用防治藥劑，以避免藥害產生。

由網室選汰試驗中選用四種對木瓜幼苗不產生藥害之藥劑，與三種已推廣使用之藥劑，進行田間防治比較試驗，結果顯示此四種藥劑均有優異之防治效果，且與三種對照藥劑差異不顯著。試驗中系統性藥劑免賴得可濕性粉劑與非系統性藥劑可濕性硫黃粉劑輪流使用，亦可獲得良好的防治效果，由於木瓜白粉病菌是屬於絕對寄生菌，變異較多，抗藥性極易發生，因此系統性與非系統性藥劑輪流使用，可避免抗藥性產生。

綜合本試驗結果，木瓜白粉病之藥劑防治，應於發病初期開始噴藥，選用之藥劑應注意苗齡大小，以避免產生藥害，噴藥時每隔 10天一次，連續噴施二~三次，施用時需混合展著劑，以增加其防治效果，噴藥時應噴佈於葉片之上下兩面及莖部，以達有效防治本病。

參考文獻

1. 孫守恭 1955 臺灣木瓜之病害 中華農學會新 12: 95
2. 陳滄海 黃金池 1980 白粉病菌 國立屏東農專植物保護學會會報 3: 27~52
3. 簡和順 王金池 1976 木瓜白粉病藥劑防治試驗 臺灣省農業試驗所年報 P 158
4. Hinc, R. B., O. V. Holtzmann, and R. D. Raabe 1965 Diseases of papaya (*Carica papaya* L.) in Hawaii. Hawaii Agric. Expt. Sta. Bull. No. 136 pp. 18-19.
5. Obrero, F. P., and J. E. E. Trujillo 1968 Control of powdery mildew of papaya. Plant Dis. Repr. 52: 814-816.
6. Simmonds, J. H. 1965 Papaw diseases. Qd. Agric. J. 91 (11): 671-672.

Seasonal Incidence and Chemical Control of Powdery Mildew of Papaya in Taiwan¹

H. S. Chien and H. L. Wang²

Summary

Powdery mildew of papaya, caused by *oidium caricae* Noack, started in January, and became severe in March and April. in southern Taiwan. The disease decreased after April due to the warming temperature and raining season. In order to obtain effective fungicides for the control of this disease, 19 chemicals were preliminarily tested on the papaya seedlings in the net-house and the results indicated that 70% sulfur W. P., 93% Benlate-S W. P., 25% Nimrod E. C. and 75% Topsin-M do W. P. were satisfactory. The efficacy of these four fungicides were compared in the field test with the three recommended fungicides listed in the plant protection manual. The Fungicides were sprayed three times every ten days after the disease became visible. The results showed that they were as effective as the recommended fungicides. The alternate use of 50% Benlate W. P. and 70% sulfur W. P. also gave a satisfactory control in the field.

Key words : Papaya, powdery mildew , chemical control.

1. Contribution No. 1172 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI).

2. Research Assistants, Department of plant Protection, Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station TARI, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan, R. O. C.