

滅達樂防治蘭花疫病

呂理燊

臺中縣霧峰鄉臺灣省農業藥物毒物試驗所

(接受日期：民國83年5月16日)

摘 要

呂理燊 1994 滅達樂防治蘭花疫病 植保會刊 36:107-115.

*Phytophthora palmivora*引起之蘭花疫病可用滅達樂有效防治，其方法為剛出瓶之瓶苗於種後，立即噴58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑600倍及介質表面再施用5%滅達樂粒劑，每平方公尺用25公克。單獨施用5%滅達樂粒劑時，於當天及二天後接種時罹病度依序為52.1%及22.3%，約經一週才能完全防治疫病，其藥效約可維持八週，即每八週施藥一次應可達完全防病之目的。實際田間使用於發病適宜時期可改為種植時施用一次，若是瓶苗則於介質上施粒劑外另可同時噴58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑600倍，經六~八週再施5%滅達樂粒劑一次。發病較少之旱冷季可三~四個月用5%滅達樂粒劑一次，如此一年使用四~五次即可達防病之目的。

(關鍵詞：蘭、疫病、*Phytophthora palmivora*、滅達樂)

緒 言

Phytophthora palmivora (Butler) Butler 及 *P. nicotianae* Breda de Haan (*P. parasitica* Dastur) 兩種疫病菌在臺灣引起之蘭花疫病，病徵有黑腐(Black rot)、軟腐(Soft rot)及黃化等，其因蘭花種類不同而異⁽⁴⁾。黑腐主要發生在嘉德利亞(*Cattleya*)及其近親屬和萬代等，軟腐發生在蝴蝶蘭(*Phalaenopsis*)，而黃化發生在虎頭蘭(*Cymbidium*)。近年來據作者

田間實際觀察，以黑腐現象在嘉德利亞類發生最嚴重，常使感病品種或交配所得實生苗及組織培養苗在發病環境適宜時幾乎全軍覆沒，造成之損失不少。黑腐病在國外除上述兩種疫病菌外亦有 *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) Schrot, *Pythium ultimum* Trow 及 *P. debaryanum* Auct. non R. Hesse 引起⁽³⁾。

黑腐病可危害全株不同部位，使罹病組織皆轉黑色，因被害部不同而另有黑心病、黑腳病等別名，表示心部及假球莖被害。本病菌亦可危害葉部、芽部

及根部，幼嫩組織最易被害，尤以剛出瓶之瓶苗受害最劇，若一旦被害，不出數週可導致全軍覆沒。

臺灣發生之上述兩種疫病菌皆為高溫發生，於高濕下，尤以雨季時或颱風後發生嚴重，品種間抗病性差異極大，政府亦有推薦藥劑，如66.5%普拔克液劑(Propamocarb hydrochloride)1000倍、33.5%快得寧水懸劑(Oxine copper)1500倍、25%依得利乳劑及35%依得利可濕性粉劑(Etridiazole)1000倍及1500倍以茲防治⁽¹⁾。

上述防治藥劑未包括滅達樂在內，滅達樂有混合可濕性粉劑及粒劑二種不同劑型，可濕性粉劑為與鋅錳乃浦(Mancozeb)混合而推出之商品，為58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑。粒劑有5%滅達樂粒劑，58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑已推薦在露菌病及疫病之防治多年⁽¹⁾，粒劑則於最近在臺灣亦經試驗後正式推薦在甜椒幼苗期疫病之防治⁽¹⁾。

蘭花為一長期作物，因此本試驗乃鑑於滅達樂粒劑藥效較長，進行黑腐病之防治、用藥量及用藥時間間隔等之探討，茲把所得結果整理成章，以供應用參考。

材料與方法

供試病菌

供試病菌菌株分離自臺中市區罹病嘉德利亞蘭植株，把病健界面組織利用選擇性培養基(50% Benomyl WP 0.2克、Nystatin 0.25克、PCNB 0.25克、Rifampin 0.1克、Ampicillin 5克、HMI (3-Hydroxy-5-methylisoxazole) 0.25克等藥品溶於80ml之100%酒精中，再加入20ml之無菌水，得100ml原液，以原液10ml加入1000ml溫度約為45℃之V-8培養基)⁽⁷⁾分離所得，經鑑定結果為

Phytophthora palmivora⁽⁶⁾。

本菌培養於V-8⁽²⁾平板上，置24℃定溫箱中全日照光培養一星期，以促進胞囊產生。接種前把菌落切成1平方公分小塊，利用無菌水水洗3~5次，洗後再加入適量無菌水，移於8℃定溫箱中，經4~6小時即可釋放游走子，經二層紗布過濾後之游走子以無菌水調成 6.3×10^5 /ml懸浮液供接種用。除第一次接種源外，每次接種用之病菌游走子懸浮液，皆自接種發病之對照組罹病組織，經上述方法分離培養，並促進游走子所得。

供試蘭苗

供試驗接種用之嘉德利亞蘭苗有三種，所有蘭苗皆源自組織培養苗(mericlones)其中瓶苗有兩品種，一種為BLC. Purple Ruby "Wanohim"，另一種為BLC. Amy Wakasugi "Tenyuan"。中苗品種為BLC. South Ghyll "Orchidglade"，由田間觀察得知對疫病菌皆呈感病性。

瓶苗及中苗皆購自彰化縣大村鄉臺大蘭園，瓶苗購入後置於溫室再經強化三~五天後裝水取出幼苗，經水洗陰乾後選取生長勢較一致者，種植於4吋黑色塑膠盆，每盆種植5株。中苗者高度約15公分，把原有蛇木屑材料除去後亦種植於4吋黑色塑膠盆，每盆種植1株，每株約4~5假球莖，種植介質為3號珍珠石二份：3號蛭石二份及泥炭土一份混合物，種植後置溫室，蘭苗之管理依照一般栽培方法行之。

接種及藥劑處理

移植完畢後之幼苗經澆水，待葉片乾後即行藥劑處理，粒劑藥劑處理後或待噴施藥液乾後立即接種，或經固定天、週數後再行接種者。

藥劑處理有下列三種方法，一為5%滅達樂粒劑，種植後立即使用一次，其用量為每平方公尺25克，將稱好之藥劑均勻撒佈於盆內5植株旁介質表面(每4

吋盆用0.2克)，未加覆蓋，經每二～四週後接種。第二為滅達樂粒劑多次使用，即嘉德利亞蘭瓶苗移植後施藥但不接種，經四週或八週再施一次。經四週使用者經八週再施一次後分別於十二週及十六週各施一次，另於八週再施一次者於十六週再施一次，簡述之即用藥次數及間隔週數為0+4，0+4+8，0+4+8+12，0+4+8+12+16，和0+8及0+8+16週共六處理，施藥次數2～5次，最後一次處理後與對照未施藥之同齡嘉德利亞蘭同時接種。第三為單獨使用58%鋅錳滅達樂可濕性粉劑600倍(供噴霧用)，或5%滅達樂粒劑(撒施用)，並另行兩者混合使用共三處理，混合時一方面施粒劑，另一方面噴藥液。上述三種試驗每處理4重複，每重複5株，即每處理共20株。施粒劑藥劑後立即或待噴霧藥液乾後即行噴霧接種，所有植株噴游走子懸浮液($6.3 \times 10^5/\text{ml}$)至完全濕潤後用塑膠袋套住，放置於陰涼處24小時後，除袋移回原位，逐日調查發病，至不再發病為止。所有接種試驗及調查發病於一九九〇年六月十二日至十月十八日進行。

根部接種

另外進行根部接種法，其所用之中苗為最新葉片生長停止者，最先端之葉(包括假球莖部)，全長約10～15公分，品種為BLC. South Ghyll "Orchidglade"，根部浸於上述病菌游走子懸浮液15分鐘(100倍放大下每視野約10～15個游走子)，取出後種植於盆內，種植後立即撒施5%滅達樂粒劑，用藥量為每平方公尺25克，即4吋盆用0.2克，並以不施藥接種和未施藥未接種但經浸水之兩處理為對照，每處理5株，於一九九〇年七月二十五日接種處理，日後觀察病害之發生狀況，並加以記錄。

病害調查

調查時將發病程度分4級，0級代表完全無發病，1級代表發病葉面積佔全株葉面積1/4以下者，2級代表發病葉面積佔全株葉面積1/4～1/2者，3級代表發病葉面積佔全株葉面積1/2以上者，4級代表全株黑化死亡者，植株死亡時即行拔除，所得資料以下列公式算出罹病度，並以Duncan's多重變域分析測定5%顯著差異。罹病度 = $\Sigma(\text{指數} \times \text{該指數罹病株數}) / 4 \times \text{總調查株數} \times 100\%$ 。

藥害觀察

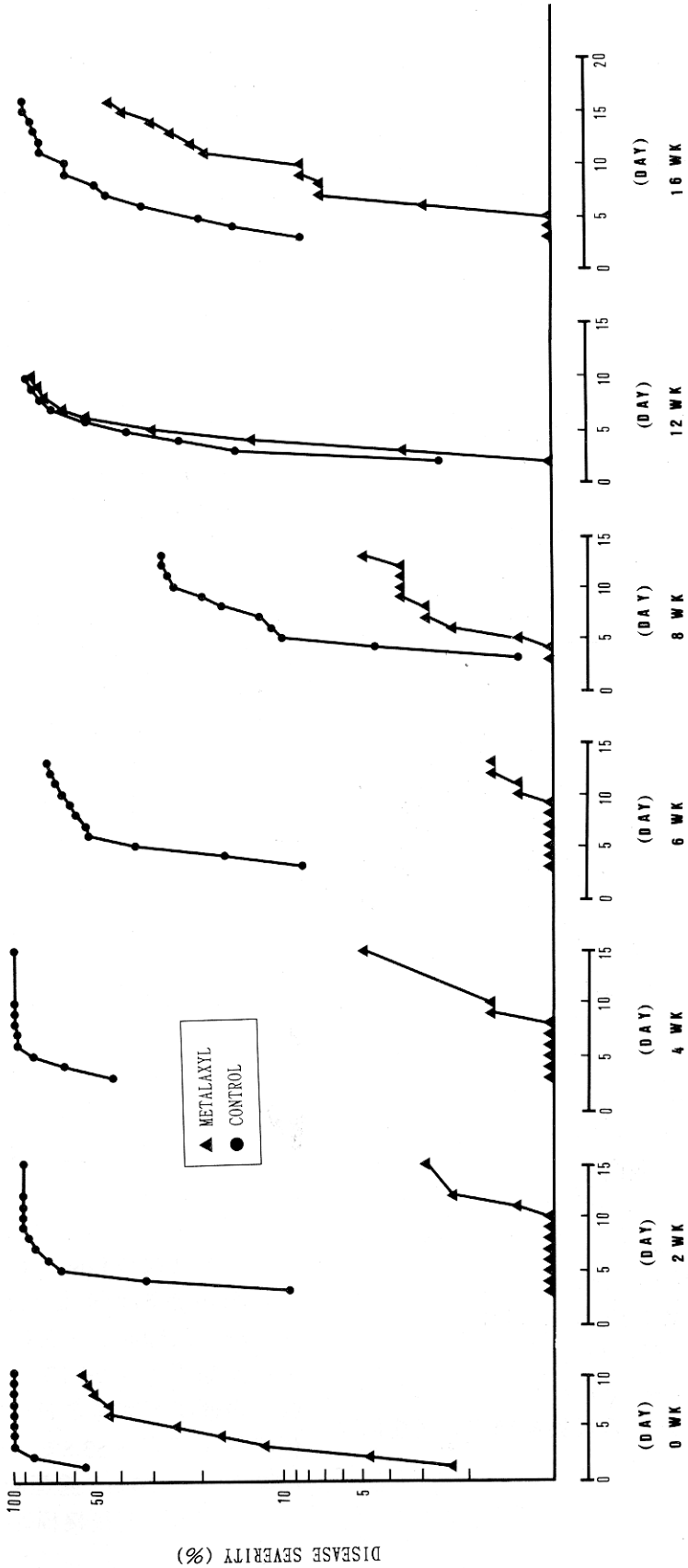
本試驗用藥量已較一般推薦在甜椒育苗期疫病之防治上⁽¹⁾多達六倍量，為觀察若不慎用藥量較高是否會引起藥害或為害生育，把用藥量提高到每平方公尺50克、125克及250克，包括本試驗之25克及未施藥共計5處理，每處理2盆，使用品種乃為根部接種試驗所用相同之BLC. South Ghyll "Orchidglade"中苗，於一九九〇年七月二十五日種植，施藥後每週觀察一次，至一九九〇年十一月底止。

結 果

5%滅達樂粒劑使用一次對蘭花疫病菌之防治效果

5%滅達樂粒劑於瓶苗移植後即撒佈，每平方公尺用25克，經不同週數後行噴霧接種病菌後每日觀察發病結果。為簡化僅表列一～三、五及十～十六天之發病結果(表一)。至於接種後每天之罹病度則轉換為Log + 1表示(圖一)。移植撒藥後即行接種病菌游走子懸浮液，經一天即發病，罹病度日後逐漸增加，至第五天達24.1%，第十天達53.8%。未經藥劑處理之對照區罹病度在接種後一天即高達53.8%，第三天後即全部死亡而達100%，處理間達顯著差異。

施藥經二週後接種時，藥劑處理區



圖一、嘉德利亞蘭瓶苗移植後用5%滅達樂粒劑一次後經不同週數接種 *Phytophthora palmivora* 後每天之罹病度。

Fig. 1. Black rot disease incidence induced by *Phytophthora palmivora* inoculated (zoospore suspension; $6.3 \times 10^5/\text{ml}$) every two-four weeks interval (WK) after applying 5% Metalaxyl G (25 g/m^2) once soon after cattleya seedlings were transplanted from flask.

表一、嘉德利亞蘭瓶苗移植後用5%滅達樂粒劑一次，防治 *Phytophthora palmivora* 經不同週數接種後引起之黑腐病效果

Table 1. Effectiveness of control of black rot by applying 5% Metalaxyl G once after transplanting *Cattleya* seedlings from the flask and then inoculated every two-four weeks interval with zoospore suspension (6.3×10^5 /ml) of *Phytophthora palmivora*¹⁾

| Days after inoculation | Treatment | Disease severity due to inoculation at weeks interval after Metalaxyl application | | | | | | |
|------------------------|----------------|---|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 |
| 1-3 | 5% Metalaxyl G | 1.3b ²⁾ | 0.0b | 0.0a | 0.0a | 0.0b | 0.0b | 0.0b |
| | Control | 53.8a | 8.3a | 7.3a | 7.3a | 0.03a | 14.2a | 7.3a |
| 5 | 5% Metalaxyl G | 24.1b | 0.0b | 0.0b | 0.0b | 0.3a | 29.1a | 0.0b |
| | Control | 100.0a | 65.6a | 84.5a | 40.8a | 9.2a | 37.3a | 19.4a |
| 10-16 | 5% Metalaxyl G | 53.8b | 1.9b | 3.9b | 0.7b | 3.9b | 84.5a | 45.0b |
| | Control | 100.0a | 92.0a | 100.0a | 93.7a | 27.7a | 86.9a | 90.3a |

1) Metalaxyl (25g/m²) was applied on the pot surface soon after seedlings were transplanted from flask.

2) Data followed by the same letter for the same days in each column are not significantly different at $P=0.05$ according to Duncan's Multiple Range Test.

經十一天才發現病徵，罹病率為0.3%，至第十五天才達1.9%，對照區第二天即達8.3%，第五天為65.6%，第十五天達92%，處理間差異顯著。

施藥後四週及六週接種者，藥劑處理區四週者第十天才發病，第十五天罹病度為3.9%，對照為100%。六週者經十天後才發病，且僅達0.3%，經十二天增加為0.7%，對照達93.7%之罹病度差異顯著。

施藥後經八週接種，對照區發病率較低，第五天為9.2%，最後達27.7%，而藥劑處理在接種第五天罹病率為0.3%。第十三天為3.9%，才與對照達顯著差異。

施藥後經十二週接種時，經三天後藥劑處理區發病，第十天後達84.5%，而對照為86.9%，發病過程與對照者極相似，兩者之間皆無差異，表示藥效已消失。

施藥後經十六週接種時，施藥區第六天開始發病，罹病度為1.9%，以後逐日增加，經十六天後達45%，對照則為90%，二者之間皆達顯著差異。

5%滅達樂粒劑多次施用對蘭花疫病菌之防治效果

5%滅達樂粒劑於瓶苗移植後即行使用一次，再經四週或八週再施一次或數次，即0+4，0+4+8，0+4+8+12，0+4+8+12+16，0+8，0+8+16週六處理結果，用藥最後一次才接種時皆未發病，對照則除0+8及0+4+8二處理者最後罹病度為27.7%外，其他皆在86.9及100%，皆與施藥區達顯著差異，表示每八週施藥一次即可達完全防病之目的。

58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑與5%滅達樂粒劑單獨與混合施用防病效果

由表二及用Log+1格式如圖二得

表二、不同劑型之滅達樂單獨及混合使用防治黑腐病之效果

Table 2. Effectiveness of different formulations of Metalaxyl alone or mixed use to control black rot induced by *Phytophthora palmivora*¹⁾

| Days after inoculation | Treatment | Disease severity due to inoculation of <i>P. palmivora</i> at different days after fungicide application | | | | |
|------------------------|---------------------|--|--------|--------|-------|-------|
| | | 0 | 2 | 4 | 7 | 14 |
| 2 | 58% Metalaxyl-MZ WP | 0.3b ²⁾ | 0.3b | 0.0b | 0.0b | 0.0b |
| | 5% Metalaxyl G | 0.0b | 0.0b | — | 0.0b | 0.3b |
| | Metalaxyl (MZ WP+G) | 0.0b | 0.0b | — | 0.0b | 0.0b |
| | Control | 34.9a | 5.0a | 9.7a | 8.6a | 1.9a |
| 5 | 58% Metalaxyl-MZ WP | 0.7c | 2.6b | 0.3b | 0.0b | 2.4b |
| | 5% Metalaxyl G | 21.0b | 11.8b | — | 0.3b | 1.3b |
| | Metalaxyl (MZ WP+G) | 0.0c | 0.0b | — | 0.0b | 0.0b |
| | Control | 99.4a | 100.0a | 93.0a | 76.0a | 75.0a |
| 7-9 | 58% Metalaxyl-MZ WP | 1.3c | 2.6bc | 2.4b | 0.0b | 3.5b |
| | 5% Metalaxyl G | 52.1b | 22.3b | — | 1.3b | 1.3b |
| | Metalaxyl (MZ WP+G) | 1.0c | 0.0c | — | 0.0b | 0.0b |
| | Control | 100.0a | 100.0a | 100.0a | 99.4a | 86.4a |

¹⁾ Chemicals were sprayed and/or applied soon after *Cattleya* seedlings were transplanted from the flask. (58% Metalaxyl-MZ WP, 600 times dilution and 5% Metalaxyl G, 25 g/m²).

²⁾ Data followed by the same letter for the same days in each column are not significantly different at P=0.05 according to Duncan's Multiple Range Test.

知，瓶苗移植後立即噴 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑 600 倍，待藥液乾後再噴本病菌游走子懸浮液時，經二天開始發病，其罹病度為 0.3%，第五天後增加為 0.7%，第七天為 1%，第八～九天為 1.3%。5% 滅達樂粒劑單獨使用，第二天雖未見發病，但第三天時罹病度為 7.3%，第五天為 21%，以後一直增加，第八～九天為 52.1%。若兩者混合使用則至第六天後才發病，而罹病度為 0.3%，以後雖稍有增加，但也僅達 1%。至於未施藥之對照區，經二天罹病度已高達 34.9%，至第四天已為 94.5%，第六天則全部罹病死亡。即 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑 600 倍單獨使用或與 5% 滅達樂粒劑混合施用之防治效果無差異，皆極優良，而單獨使用 5% 滅達樂粒劑則效果雖較差，但皆與對照達顯著差異。

經移植即行施藥，二天後接種者，發病趨勢與移植當天即行處理者相似但較輕微，單獨使用 5% 滅達樂粒劑者罹病度經接種三天為 0.7%，第五天後增加為 11.8%，九天後達 22.3%。單獨噴 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑者接種經二天即發病，但罹率度僅達 0.3%，經五天達 2.6%，以後不再增加。上述兩種藥劑混合施用者則皆未發病，而對照第二天發病達 5%，至第五天即全部發病。

移植時噴 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑 600 倍，經四天接種者，自接種第四天罹病度為 0.3%，至第九天才達 2.4%。對照則自第二天發病，第三天則達 59%，第八天後達 100%，處理間達顯著差異。

移植即行施藥經七天接種者，58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑、5% 滅達樂

粒劑及兩者混合使用效果皆極佳，除5%滅達樂粒劑罹病度達1.3%之外，其它皆未發病，對照組罹病度高達99.4%，藥劑處理間皆無顯著差異，但與對照皆達顯著差異。

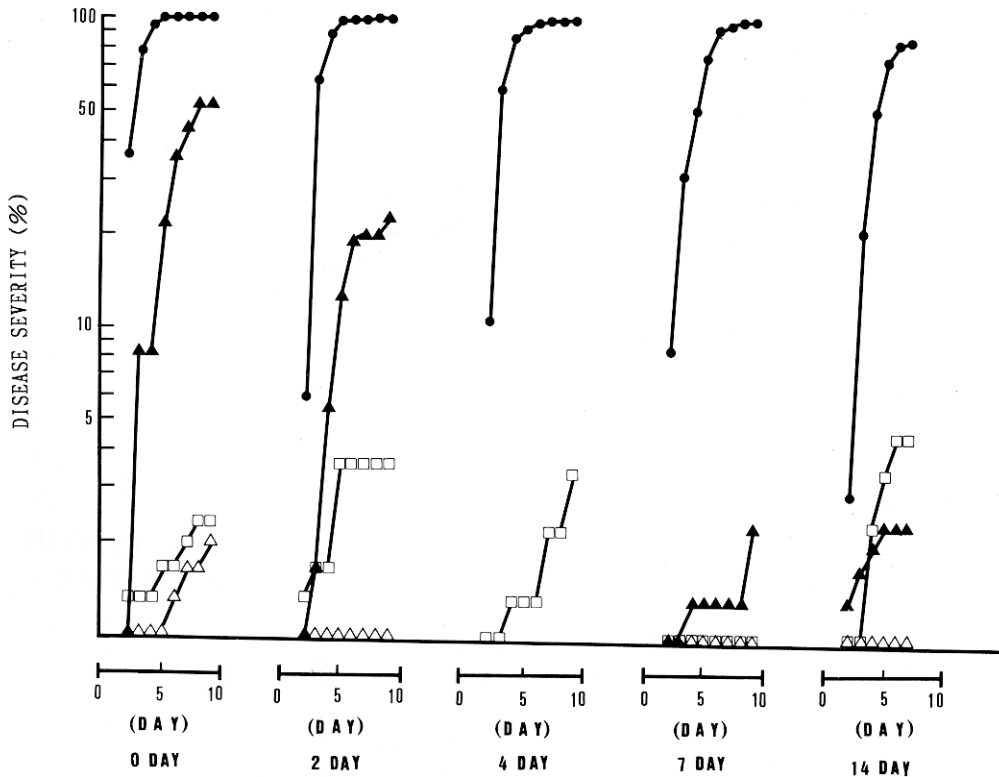
移植即行施藥經十四天接種時，除兩種藥劑混合施用仍未發病外，58%鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑單獨施用者罹病度達3.5%，5%滅達樂粒劑單獨使用者為1.3%，對照則達88.4%，藥劑處理間無顯著差異，但與對照皆達顯著差異。

施藥對根部接種之防病效果

接种植株不施藥，於接種根部五天後地上部呈輕微之病徵，即地際部所有

假球莖處呈褐色不明顯水浸狀，褐斑向上蔓延為害葉片，初呈黑褐色，不久所有被害部皆呈黑色，病勢在高溫多濕下快速進展，若遇外力時被害葉易脫落，僅剩假球莖，根部約有半數由根尖向上呈褐色水浸狀壞疽。接種七天後不施藥對照約有3/4葉片均感病脫落，根部亦全部呈褐黑壞疽，接種約三週後被接種5株之所有葉片全部脫落，根部全部黑化死亡，側芽亦變黑死亡。

施5%滅達樂粒劑者於第七天取出檢視時，約有半數根部呈褐色水浸狀壞疽，但葉片假球莖皆未受害，經二週再觀察時，根部被害未再擴大，且有部分芽部已開始生長。施藥接種之5株經三十



圖二、不同劑型之滅達樂單獨及混合使用對嘉德利亞蘭瓶苗移植後防治黑腐病之效果。

Fig. 2. Effectiveness of different formulations of metalaxyl alone or mixed use to control black rot induced by *Phytophthora palmivora* at different days interval after cattleya seedlings from flask were transplanted.

▲ 5% Metalaxyl-G; □ 58% Metalaxyl-MZ WP; △ Metalaxyl (MZ+G); ● Control.

二天後僅有1株之前端葉片及假球莖呈現輕微黑褐色病斑，但該株生長勢正常未受影響，至於未施藥及未接種之5株生育正常，無任何異狀。

藥害試驗

嘉德利亞蘭品種 BLC. South Ghyll "Orchidglade" 中苗，葉長約 10 ~ 15 公分，具 4 ~ 5 假球莖之植株種植於 4 吋黑色塑膠盆，分別施藥每平方公尺 25 克、50 克、125 克及 250 克 5% 滅達樂粒劑，每處理 2 盆，包括對照不施藥區，於七月二十五日定植施藥後每隔七天觀察一次，至十一月二十五日止共四個月，其間生育正常，未見有任何異常之發生。

討 論

5% 滅達樂粒劑為持效性較長之防治疫病菌類 (*Phytophthora* spp.) 藥劑，施藥後不覆蓋亦可釋出有效成份被根部吸收，轉移植株所有部份發揮藥效，用在蘭花疫病之防治經本試驗證實，施藥盆面後經七天即可完全發揮藥效，防治疫病之發生，施藥零天及二天後接種時罹病度依序為 52.1% 及 22.2%，七天後 1.3%，對照發病則三次皆達 99.4% ~ 100%，表示藥效因施藥後釋出被吸收而增高，施一次後藥效可維持六至八星期或更長。六週時發病率僅達 0.7% 與對照之 73.9% 達顯著差異。八週時發病率雖達 3.9%，與該批對照罹病度之 27.7%，亦達顯著差異，但 27.7% 之罹病度表示該批使用病菌致病性較低，可能無法代表確實之資料背景。經第十二及十六週則發病率依序為 84.5% 及 45%，與對照之 86.9% 及 90.3% 前者無差異，後者仍達 5% 差異，可能為試驗誤差所致，再由多次使用 5% 滅達樂粒劑，每八週使用粒劑一次，經接種後仍不發病得知即可達完全防病之目的。

為彌補 5% 滅達樂粒劑約需施用後一星期才發揮效果之缺點，對剛移出之瓶苗可改用噴 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑 600 倍液即可收到良好防病效果。移植當天、經二天及四天接種時罹病度依序僅達 1.3%、2.6% 及 2.4%，對照皆達 100%，經七天及十四天者為 0 及 3.5%。若 5% 滅達樂粒劑及 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑同時使用於移植當天接種時罹病度僅達 1%，經二天、七天及十四天接種者皆未發病。

由此觀之，移植時可單獨施用 5% 滅達樂粒劑每平方公尺用 25 公克，或移植時可同時施用 5% 滅達樂粒劑每平方公尺 25 公克及噴 58% 鋅錳滅達樂混合可濕性粉劑 600 倍。若誤用較多的粒劑達十倍量，在本試驗亦不致有藥害發生。施用 5% 滅達樂粒劑後每經八週再施同一藥劑每平方公尺 25 公克，即可有效防治疫病之發生，即每二個月使用一次即可。因本試驗在溫室內進行，且種植材料非常見之蛇木屑，因此未設防雨及介質不同之田間，實際施藥間隔可參考田間發病情況及氣候條件，於適合發病之高溫多濕下每六 ~ 八週施藥一次，發病輕微園在低溫旱季時用藥間隔可改為三 ~ 四個月一次，即每年使用四 ~ 五次即可有效防治 *P. palmivora* 引起之蘭花疫病。因本藥劑對卵菌綱 (Oomycetes) 菌類⁽⁵⁾ 有效，因此由其它 *Phytophthora* 及 *Pythium* 引起之蘭花疫病或猝倒病亦應具防治效果。

謝 辭

本試驗承蒙汽巴嘉基公司許瑞璋先生提供試藥及意見，本所副研究員蘇文瀛先生提供資料整理圖示方法及助理江淑幸、鄭伍妹小姐協助試驗工作之進行，謹此致謝。本文為台灣省農業藥物毒物試驗所研究報告用第 108 號。

引用文獻

1. 無名氏 1992 植物保護手冊。台灣省政府農林廳編印。
2. Aragaki, M., and Hine, R. B. 1963. Effect of radiation on sporangial production of *Phytophthora parasitica* on artificial media and detached papaya fruit. *Phytophthology* 53:854-856.
3. Burnett, H. C. 1974. Orchid Disease. Florida Dept. Agr. Consumer Services Bull. 10. Doyle Conner, Commissioner 66pp.
4. Chen, J. S., and Hsieh, S. P. Y. 1978. *Phytophthora* black rot of *Phalaenopsis* in Taiwan. *Plant Prot. Bull. (Taiwan)* 20:161-170.
5. Cohen, Y., and Coffey, M. D. 1986. Systemic fungicides and the control of oomycetes. *Annu. Rev. Phytopathol.* 24:311-338.
6. Ho, H. H. 1992. Keys to the species of *Phytophthora* in Taiwan. *Plant Pathol. Bull.* 1:104-109.
7. Masago, H., Yoshikawa, M., Fukada, M., and Nakashi, N. 1977. Selective inhibition of *Pythium* spp. on a medium for direct isolation of *Phytophthora* spp. from soils and plants. *Phytopathology* 67:425-428.

ABSTRACT

Leu, L. S. 1994. Control of orchid black rot induced by *Phytophthora palmivora* by Metalaxyl. *Plant Prot. Bull.* 36:107-115. (Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wu-feng, Taichung, Taiwan, R.O.C.)

Metalaxyl could be used effectively to control black rot of *Cattleya* and its allies induced by *Phytophthora palmivora*. In the green house test, the seedlings transplanted from flask be sprayed with 600 times dilution of 58% metalaxyl-MZ WP and be applied 5% metalaxyl granule (25 g/m²) around the seedlings. If inoculation by spraying zoospore suspension (6.3×10^5 /ml) of *P. palmivora*, on the seedlings treated one and two days after 5% metalaxyl G, the disease incidence, respectively, was 52.1 and 22.3%, and it was 1.3% if 7 days after the treatment. In the corresponding control blocks all plants died. The effectiveness of 5% metalaxyl G lasted about eight weeks. Thus application once every eight weeks resulted in almost perfect control of the disease. In open field, suggestion of using metalaxyl is as follows. Use 5% metalaxyl G (25 g/m²) every 6-8 weeks during high temperature and high humidity period and 3-4 months period during dry and cold period in Taiwan. Thus it requires 4-5 times application annually. If seedlings from flask were transplanted, additional spray with 600 times dilution of 58% metalaxyl-MZ WP is recommended soon after transplantation.

(Key words: Orchid, black rot, *Phytophthora palmivora*, metalaxyl)