

洋桔梗露菌病之發生及預防策略

前言

洋桔梗露菌病，是一種在短時間內可感染大面積洋桔梗造成經濟損失的植物病害。2009年春季由於降雨量少，中部地區洋桔梗栽培區幾乎未發生露菌病；但2010年1月至3月間，因溫濕度條件適合，洋桔梗露菌病普遍發生於彰化縣永靖鄉、北斗鎮等地區，其罹病率因管理方式而異，在0-70%之間。

病徵及病原

所引起的病徵主要在葉片上，產生鼠灰色至淡褐色的霜黴狀構造凸起於葉表，最初常發生於葉的下表面，而後擴大感染部位涵蓋葉面與葉背，嚴重感染的葉片捲曲變形，數週後染病部位的葉組織呈褐色至淡褐色，形成圓形至不規則形的凹陷斑點，此斑點常伴隨*Stemphylium*屬真菌的感染，最後使葉片枯萎失去商品價值。如果在洋桔梗幼苗期發生露菌病，可引起全株植物乾枯死亡。

引起洋桔梗露菌病的病原為*Peronospora chlorae* de Bary，是感染龍膽科植物的病原菌，寄主範圍除洋桔梗(*Eustoma* sp.)之外，尚可感染*Centaurium*、*Chlora*、*Blackstonia*屬的龍膽科植物。最早於1872年在歐洲被發現，此外在台灣、印度、阿根廷、澳洲也有此露菌病的蹤跡。

*Peronospora chlorae*不同於一般的真菌，屬於露菌科(Peronosporaceae)、露菌目(Peronosporales)、卵菌綱(Oomycetes)、卵菌門(Oomycota)、原藻界(Chromista)的生物，與疫病菌的親緣關係較為接近，同屬於卵菌綱露菌目的成員。露菌病病斑上的絲狀構造在顯微鏡下延伸出二叉分裂的孢囊柄，其上著生孢囊(sporangia)，我們測量到的孢囊大小為 $15.5-22.8 \times 12.3-17.5 \mu\text{m}$ ，平均為 $19.0 \times 14.3 \mu\text{m}$ (樣本數為8個)，孢囊為露菌病重要的感染與傳播之構造。

洋桔梗露菌病之發生

關於適合洋桔梗露菌病發生的環境因子，過去沒有文獻深入探討其流行病學，然而溫度、相對濕度、降雨等環境條件與露菌病的發生息息相關。一般而論，露菌病偏好涼爽而不炎熱的溫度；喜好高濕度，例如植物組織表面長時間累積水膜時，露菌病會嚴重發生。我們比較中部地區(大村鄉)的氣溫及雨量資料並觀察田間洋桔梗露菌病是否發生(北斗鎮、大村鄉)，試圖從有限的資料內歸納可能發生洋桔梗露菌病的條件。2010年1月，洋桔梗露菌病開始陸續發生，此月的平均日均溫為 16.4°C ，降雨日數為9日(總雨量26mm)，其中有2次的3日連續降雨，1次的2日連續降雨，1次的單日降雨；相較之下2009年1月的平均溫度為 15.6°C ，降雨日數為0日，而2009年並未傳出發生洋



桔梗露菌病，顯示洋桔梗露菌病需要雨水(或連續降雨)才會發生。另外，2010年1月到3月之間有斷斷續續降雨，洋桔梗露菌病的罹病率也隨之提高，最後一次觀察到新感染的露菌病病斑是在3月底到4月初之間，因此2010年4月的環境已不適合露菌病發生，為洋桔梗露菌病發生的末期，當月之平均溫度為21.4°C，降雨日數為13日(總雨量113.5mm)，顯示此時雖然雨量充足，但溫度已高於適合洋桔梗露菌病發病的溫度。綜合中部地區的氣象資料與田間觀察結果，初步推測：達到日均溫低於17°C連續3日、且有降雨連續3日，同時滿足上述2條件且有感染源存在時，洋桔梗露菌病適合發生，有風險會在健康葉片上形成新病斑擴大感染，建議在此時避免花卉設施內淹水與連續的高濕環境，適時採取露菌病的防治策略。

防治及預防策略

洋桔梗露菌病在植物保護手冊的推薦藥劑為35%本達樂可濕性粉劑，每公頃每次施藥量0.4-0.6公斤，稀釋2000倍使用。除本達樂外，同一批次的藥劑試驗指出66.5%普拔克溶液稀釋800倍、64%甲鋅歐殺斯可濕性粉劑稀釋400倍、58%鋅錳滅達樂可濕性粉劑稀釋400倍、80%福賽得可濕性粉劑稀釋800倍、71%鋅錳比芬諾可濕性粉劑稀釋600倍對洋桔梗露菌病都有抑制效果，與無施藥處理組有差異，且不產生藥害。此外，我們測試一些推薦於防治露菌病的藥劑，檢視是否會對洋桔梗造成傷害，結果顯示下述處理在田間試驗條件下連續3週末對洋桔梗造成傷害：500倍亞磷酸(已與氫氧化鉀

中和)、64%鋅錳歐殺斯混合可濕性粉劑稀釋400倍、66.5%普拔克溶液稀釋800倍、17.7%安美速水懸劑稀釋4000倍、35%本達樂可濕性粉劑稀釋2000倍、50%達滅芬可濕性粉劑稀釋4000倍、9.4%賽座滅水懸劑稀釋3000倍、71.6%銅右滅達樂混合可濕性粉劑稀釋400倍。但須注意部份稀釋倍數低的藥劑會在葉片上殘存斑點，如鋅錳歐殺斯、銅右滅達樂的粉末顏色偏白，本達樂的粉末顏色偏藍，接近採收期時須注意避免施用這些殺菌劑。用於其他作物露菌病防治的藥劑列於表一「露菌病相關藥劑與作用機制」可供作參考。

然而，萬一大多數田間洋桔梗植株已遭露菌病感染，考量成本與經濟效益施行藥劑防治的效果可能不大，應考慮清除病株，在下一個生長季重新種植並預防露菌病發生。

預防洋桔梗露菌病的策略也包括使用健康的洋桔梗苗。如果洋桔梗在苗期已感染露菌病，這些苗可能在壞疽病斑形成後死亡，而且一旦氣候條件適合露菌病發生時，在罹病葉上的感染源將提高臨近健康植株的染病機會。綜合上述資訊，預防洋桔梗露菌病應選用健康種苗、注意通風避免露水聚積、選擇適合的露菌病防治時間及有效的藥劑，將可降低洋桔梗露菌病造成損失的風險。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 2009 農藥作用機制分類檢索 臺中 臺灣。
2. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所 2010 植物保護手冊 臺中 臺灣。

- 3.楊秀珠、謝廷芳 1998 洋桔梗露菌病的發生與藥劑防治 植物保護學會會刊 40:37-48。
- 4.楊秀珠 2003 露菌病 p.40-44 植物保護圖鑑系列13-洋桔梗保護 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 臺北 臺灣。
- 5.廖龍盛 2005 實用農藥 得力興業 臺中 臺灣。
- 6.鄭安秀、陳紹崇、陳昇寬、吳雅芳 2010 洋桔梗重要病蟲害及其防治方法 農業世界 322:30-35。
- 7.Agrios, G. N. 2005. Plant pathology 5th ed. Elsevier Academic Press. USA.
- 8.Cunnington, J. H. An annotated checklist of *Peronospora* species in Victoria. Aust. Mycol. 27:1-40.
- 9.Garcia-Blazquez, G., O. Constantinescu, M. T. Telleria and M. P. Martin. 2007. Preliminary check list of *Albuginales* and *Peronosporales* (*Chromista*) reported from the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Mycotaxon 98:185-188.
- 10.Hall, G. 1994. *Peronospora chlorae*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria. 120:1191.
- 11.Rao, V. G. 1968. The genus *Peronospora* Corda in India. Nova Hedwigia 16:269-282.
- 12.Saccardo, P. A. 1888. *Peronospora chlorae*. *Sylloge Fungorum* 7:247.
- 13.Wolcan, S., L. Ronco, E. D. Bo, G.. Lori and H. Alippi. 1996. First report of diseases on *Lisianthus* in Argentina. Plant Dis. 80:224.

表一、露菌病相關藥劑與作用機制

農藥名稱	作用及標的	效力
滅達樂 本達樂	核酸合成-RNA聚合酶 I [A1]	系統 系統
亞托敏 百克敏	呼吸作用-粒腺體電子傳遞複合物III 細胞色素bc1 (Qo) [C3]	系統
賽座滅 安美速	呼吸作用-粒腺體電子傳遞複合物III 細胞色素bc1 (Qi) [C4]	
普拔克	脂肪及膜合成-脂肪酸之細胞膜通透性 [F4]	系統
達滅芬	脂肪及膜合成-磷脂生成及細胞壁生成 [F5]	系統
福賽得	未知作用機制 [un2]	系統
三元硫酸銅 快得寧 波爾多	多重作用 [mc1]	保護 保護 保護
免得爛 錳乃浦	多重作用 [mc3]	系統 保護
四氯異苯腈	多重作用 [mc5]	保護
松香酯銅		
枯草桿菌		生物

混合劑 (成品農藥含有不止1種農藥)

三元銅克絕、凡殺克絕、四氯右滅達樂、四氯賽得、甲鋅毆殺斯、克絕波爾多、兎得克絕、快得克絕、快得滅達樂、氟比拔克、硫酸快得寧、達滅克敏、福賽快得寧、銅合腐絕、銅滅達樂、銅錳乃浦、嘉賜銅、鋅波爾多、鋅錳比芬諾、鋅錳右滅達樂、鋅錳本達樂、鋅錳克絕、鋅錳座賽胺、鋅錳滅達樂、鋅錳毆殺斯、鋅錳賽得、鐵鋅錳乃浦、腈硫克絕、腈硫醃銅

備註：

1. 施用之作物種類，應符合食品衛生管理法所定訂個別作物或作物類別之「殘留農藥安全容許量標準」
2. 施藥方法、稀釋倍數、及注意事項請依據最新版本之「植物保護手冊」使用，藥劑用於非原先委託田間試驗之植物時，應先作小面積測試，確認無傷害後才大規模使用
3. 本表依中華民國99年3月10日「農藥資訊服務網」、98年10月10日編印之「農藥作用機制分類檢索」、94年1月出版之「實用農藥」編製
4. 農藥登記之增刪請參考行政院農業委員會動植物防疫檢疫局或相關單位之公告



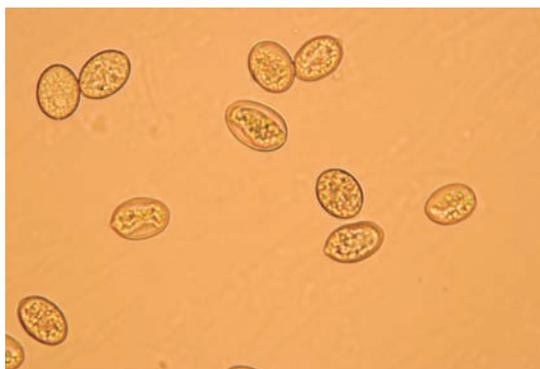
洋桔梗露菌病感染洋桔梗葉片，於葉背產生灰褐色的霜黴狀構造



洋桔梗葉片受露菌病感染而捲曲變形



罹患露菌病後洋桔梗葉片上形成褐色的凹陷斑點



洋桔梗露菌病的孢囊



洋桔梗露菌病二叉分裂的孢囊柄