

試驗簡報

## *Dematophora necatrix*引起櫻花白紋羽病

張東柱<sup>1,2)</sup>

### 摘要

櫻花白紋羽病於 1994 首次自武陵農場發現。罹病櫻花根部密生白色羽毛狀菌絲，根部表皮壞疽腐爛，導致地上部葉片逐漸黃化、萎凋，最後植株死亡。其病原菌經分離與鑑定證實是 *Dematophora necatrix* Hartig。將本菌菌絲培養於燕麥和小麥粒或櫻花枝條當接種源，將其接種於櫻花苗的根部，可產生與田間病株相同的病徵，且相同的病原菌也可以直接接種發病的組織分離。本菌最適生長溫度為 25°C，當溫度低於 10°C 或高於 35°C，其菌絲生長均受到抑制。分生孢子於 20-30°C 之間，24 小時內可獲得 15-30% 的發芽率。

關鍵詞：櫻花、白紋羽病、*Dematophora necatrix*。

張東柱 1997 *Dematophora necatrix* 引起櫻花白紋羽病。台灣林業科學 12(1): 111-116。

Research note

## White Root Rot of *Prunus serrulata* Caused by *Dematophora necatrix*

Tun-tschu Chang<sup>1,2)</sup>

### 【Summary】

White root rot of *Prunus serrulata* Lindl. caused by *Dematophora necatrix* Hartig. was first observed at Wuling Farm, Taichung County in 1994. The diseased plants were yellowing with white plumose mycelia on and in decayed roots, and the plants eventually died. Seedlings of *P. serrulata* were inoculated with *D. necatrix* grown on oat-wheat grain medium or *P. serrulata* twig medium. After 4 months, the inoculated seedlings were dead, and the fungus was reisolated from diseased tissues. This is the first report of *D. necatrix* on this host. The optimum temperature for *in vitro* mycelial growth of *D. necatrix* was 25°C. Temperatures below 10°C or above 35°C inhibited fungal growth. Between 15% and 30% germination of conidia was obtained within 24 hr at 20-30°C.

**Key words :** *Prunus serrulata*, white root rot, *Dematophora necatrix*.

Chang, T. T. 1997. White root rot of *Prunus serrulata* caused by *Dematophora necatrix*. Taiwan J. For. Sci. 12(1): 111-116.

1) 台灣省林業試驗所林森林保護系，台北市南海路53號 Division of Forestry Economics, Taiwan Forestry Research Institute. 53 Nan-Hai Rd., Taipei, Taiwan, ROC.

2) 通訊作者 Corresponding author

1996年9月送審 1996年10月通過 Received September 1996, Accepted October 1996.

## 一、緒言

櫻花 (*Prunus serrulata* Lindl.) 栽培於公園及行道樹供觀賞用。在武陵農場地區發現幾株萎凋死亡的櫻花樹，經觀察其發病模式，發現病株自一中心點向外呈輻射狀擴展，呈現一塊病害區 (disease patch)。經病原菌分離診斷後，證實病株根部受到白紋羽病菌 (*Dematophora necatrix* Hartig., 有性世代為 *Rosellinia necatrix* Prill.) 感染所致。在台灣發現在枇杷、葡萄、梨、桃、蘋果及茶樹等作物受白紋羽病為害 (林益昇、段中漢, 1988; 段中漢等, 1990)。白紋羽病菌屬多犯性，其寄主植物約有 170 種 (Khan, 1959; Szejnberg and Madar, 1980)，尤其多種落葉果樹，如梅、蘋果、杏和梨等經濟果樹，可引起受害植株白色根腐，導致植株萎凋死亡。本文報導櫻花為白紋羽病菌在世界之新記錄寄主植物。

## 二、材料與方法

### (一) 病原菌之分離

自田間採集萎凋與死亡櫻花的根部及莖基部供病原菌分離用。攜回研究室。將病根洗淨。利用殺菌解剖刀將表面的病組織切除，再切取不與外界接觸的病組織，大小約 3×3×3 mm，放置在水洋菜培養基 (2% water agar) 或馬鈴薯葡萄糖洋菜培養基 (Bacto potato-dextrose-agar, PDA)。俟病原菌生長在培養基後，切下頂端的單一菌絲移植於 PDA 培養基供保存及試驗用。

### (二) 病原性之測定

將白紋羽病菌分別培養在滅菌的燕麥一小麥粒培養基 (20 mL 燕麥粒, 20 mL 小麥粒和 20 mL 蒸餾水裝入 200 ml 三角瓶) (Ko *et al.*, 1986) 或櫻花枝條培養基 (約直徑 1 cm, 長 3-5 cm) 1 個月 (Chang, 1995)。約 10 mL 的燕麥一小麥培養接種源或 4-7 枝櫻花枝條培養接種源，接入 1-2 年生盆栽櫻花主根附近。每一處理 10 株。接種試驗期間溫室的溫度範圍為 20-30°C。將燕麥一小麥粒培養和櫻花枝條培養滅菌後接種於櫻花根部當對照組。病害等級的分類為：0. 地上部無

任何病徵；1. 根部受感染但地上部仍未表現病徵；2. 地上部輕度萎凋；3. 植株死亡。

### (三) 溫度對菌絲生長之影響

將新培養菌株的菌落切成直徑 0.5 cm 當接種源，並培養在 PDA 和 MEA (2% malt-extract, 2% agar) 培養基平面上，放置於不同溫度 (10, 15, 20, 25, 30, 35°C) 無光培養箱中，七日後測量菌落直徑，每一處理 4 重複，實驗進行 2 次。

### (四) 分生孢子的發芽

自田間採集之病根放置在高濕度的環境下，使其形成無性孢子，以無菌水將孢子濃度調為  $1 \times 10^4 - 1 \times 10^5$ /ml，將此分生孢子懸浮液 1 ml 塗抹在水洋菜和 PDA 培養皿上，分別放置在 20, 25 與 30°C 的恆溫箱，24 小時後計算其發芽率。另 25°C 的處理在不同時間計算其發芽率。每一處理三重複，每一重複計算 200 個孢子。

## 三、結果

### (一) 病徵

白紋羽病菌主要為害櫻花根部，在潮濕的環境下產生大量白色羽毛狀的菌絲覆蓋在病組織表面，將罹病根部表皮剝離，也可發現放射羽毛狀的菌絲在表皮下面 (Fig. 1A)，本病菌最後可以遍及整個根部。本病菌為害寄主植物的根部造成根部腐敗，由於根部腐敗導致罹病植株的葉片黃化、褐變、枯萎、繼而落葉，最後全株萎凋死亡 (Fig. 1B)。在罹病地區，由於病原菌在土壤中借由感染根部的傳播，使其發病模式形成由一中心點向外輻射狀的擴大。

### (二) 病原菌的鑑定

利用水洋菜和 PDA 培養基自組織分離獲得的真菌，與生長在病組織上白色羽毛狀的真菌，均具有相同的形態：菌絲初無色透明，寬約 4-8  $\mu$ m，菌絲生長至後期，細胞壁會加厚並轉為黑褐色。部份菌絲在隔膜處有梨形膨大情形 (Fig. 2)。此為本菌在形態上的重要特徵。在洋菜培養基上並未形成任何孢子。罹病組織放置在高濕的環境下，會在表面產生大量的孢柄束 (synnemata) 及分生孢子 (Fig. 3)。孢柄束黑色、叢生、頂端著

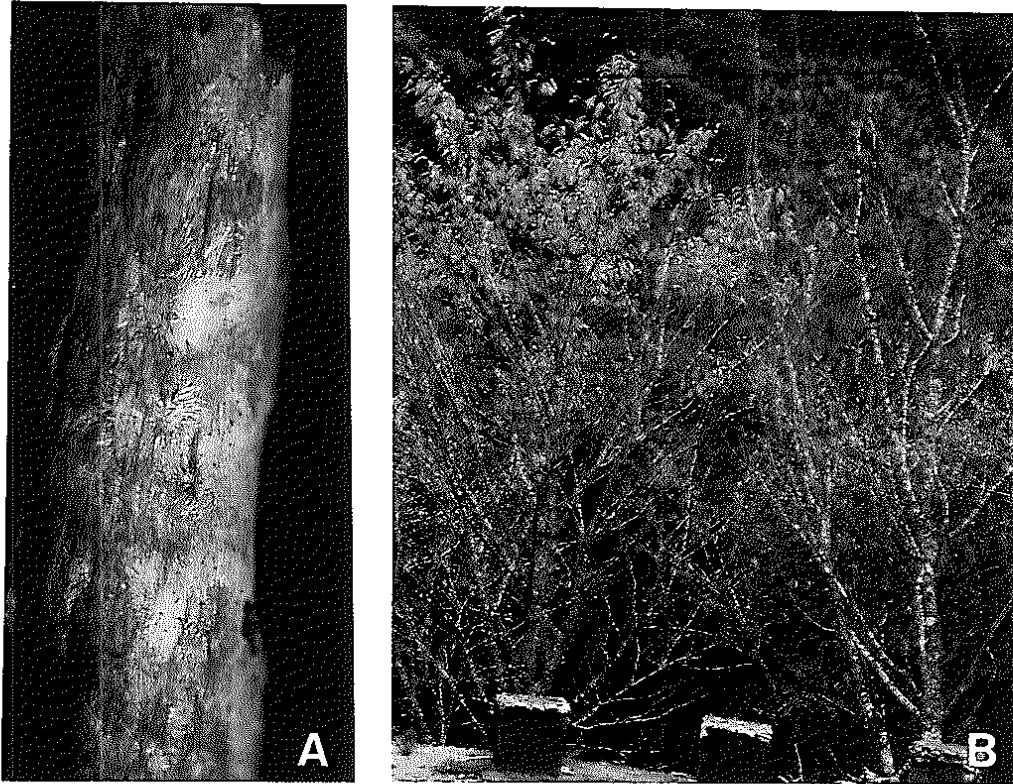


Fig. 1. Symptoms of white root rot on *Prunus serrulata*. A, white plumose mycelia of *Dematophora necatrix* on root surface; B, declining and dead *Prunus serrulata* trees caused by *Dematophora necatrix*.

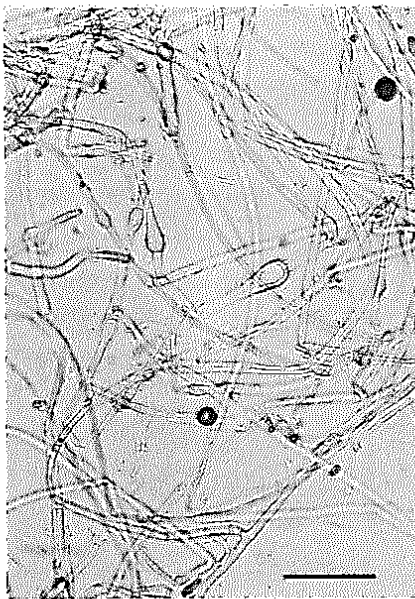


Fig. 2. Pyriform swellings of mycelia forming adjacent to the septa of *Dematophora necatrix*. Bar=30  $\mu$  m.

生大量的分生孢子。分生孢子無色、半透明、橢圓形至不規則形，大小為  $3.5-6.0 \times 2.5-3.8 \mu\text{m}$ 。依據菌絲和無性世代的特徵，櫻花白紋羽病菌鑑定為 *Dematophora necatrix* Hartig。 *D. necatrix* 的有性世代為 *Rosellinia necatrix* Prill.，但在田間罹病植株的根部及將根部採回溫室放置在黑暗潮濕的環境下 2 年仍未見有性世代的形成。

### (三) 病原性測定

以燕麥一小麥粒或櫻花枝條培養之白紋羽病菌接種源，皆可使櫻花致病死亡，而以燕麥一小麥粒的效果較好，但上述兩種接種源接種時，在 4 個月後可以完全殺死所有的接種植株 (Fig. 4)。自接種的罹病根部均可分離到相同的病原菌。從接種植株觀察本病菌最先為害主根及莖基部，在發病初期可以刺激主根附近增生很多側根，但很快受病原菌感染。在接種期間對照組處理的櫻花仍然健康。

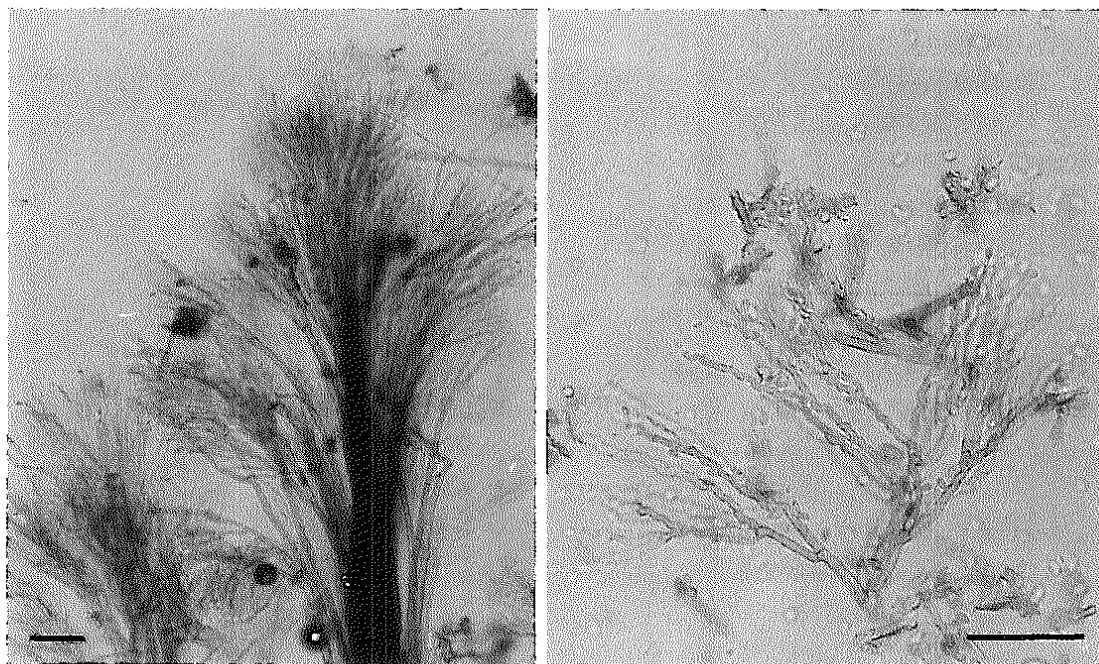


Fig. 3. Synnemata and conidia of *Dematophora necatrix*. Bar=30  $\mu$  m.

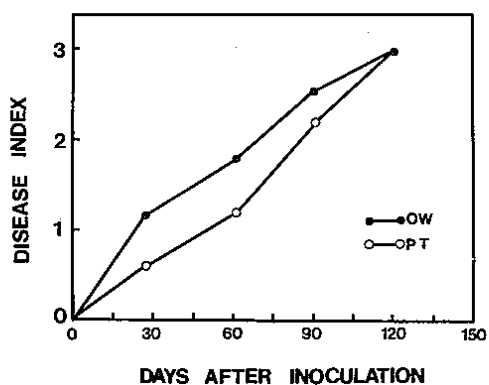


Fig. 4. Disease indexes of *Prunus serrulata* seedlings inoculated with *Dematophora necatrix*. Disease indexes were determined by a scale of 0: asymptomatic; 1: root infected but symptomless aboveground; 2: mild wilt; 3: dead. OW: oat and wheat grain inoculum; PT: *Prunus serrulata* twig inoculum.

(四) 溫度對病原菌絲生長之影響

病原菌在 15-30 $^{\circ}$ C 之間均可生長，以 20-30 $^{\circ}$ C 生長較佳，25 $^{\circ}$ C 生長最好，溫度低於 10 $^{\circ}$ C 或高於 35 $^{\circ}$ C，本菌之生長受到抑制 (Fig. 5)。

(五) 分生孢子的發芽

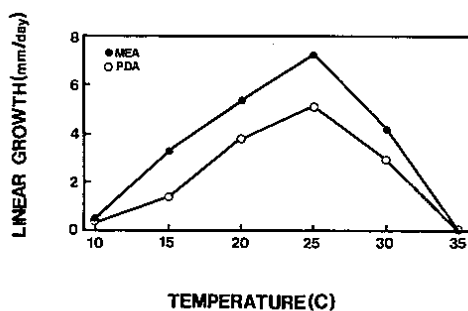


Fig. 5. Effects of temperatures on the mycelial growth of *Dematophora necatrix* on PDA and MEA.

分生孢子在 20、25 和 30 $^{\circ}$ C 下於 24 小時內有 15-30% 的發芽率，其中以在 25 $^{\circ}$ C 者發芽率較高。在 25 $^{\circ}$ C 下比較分生孢子在 PDA 及水洋菜培養基發芽率，結果顯示本菌在 PDA 的發芽率比在水洋菜培養基高 (Fig. 6)。在 18 小時，兩種培養基已達最高的發芽率 (Fig. 7)。

四、討論

白紋羽病主要發生在台灣中部中低海拔地

區, 其中以卓蘭地區的枇杷白紋羽病較為嚴重, 其餘在葡萄、梨、桃等果樹只是零星發生 (林益昇、段中漢, 1988)。本文證實櫻花白紋羽病是由白紋羽病菌 (*D. necatrix*) 所引起。本病在世界其它地區主要發生在溫帶地區 (Freeman and Szejnberg, 1992)。在台灣主要發生在山區, 平原地區鮮少發現。

白紋羽病菌在罹病的組織於高濕的環境下容易形成無性世代 (*D. necatrix*)。然在田間及攜回實驗室處理的病組織均未發現其有性世代 (*Rosellinia necatrix*)。林、段 (1988) 發現採自

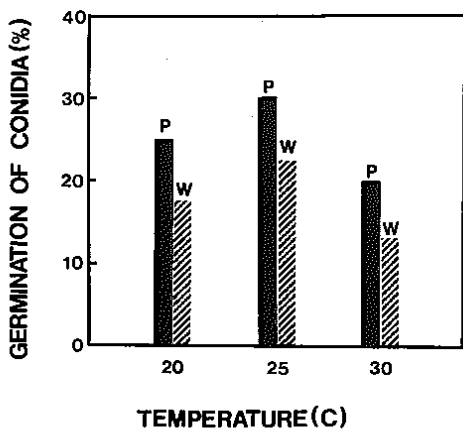


Fig. 6. Effects of temperatures on the conidial germination of *Dematophora necatrix*. Germination was recorded after incubation on PDA (P) and water agar (W) media at 25°C for 24 hr.

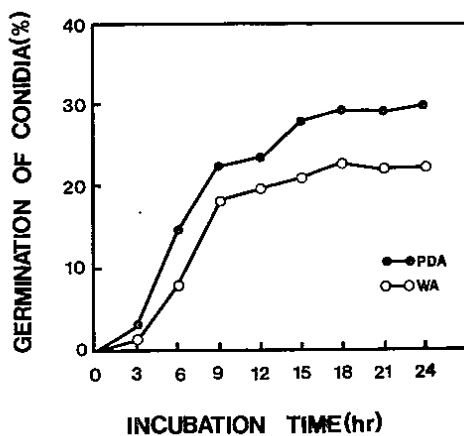


Fig. 7. Comparison of conidial germination on PDA and water agar (WA) media. Germination was recorded after incubation on PDA and WA media at 25°C from 0 to 24 hr at intervals of three hr.

田間的枇杷病組織, 在高濕的環境下, 可形成有性世代, 但培養在其它培養基則均未發現有性世代。白紋羽病菌在田間也未發現過有性世代 (林益昇、段中漢, 1988; 段中漢等, 1990)。因此一般鑑定白紋羽病菌主要根據其無性菌絲常在隔膜處具梨形膨大及其無性世代的孢柄束和分生孢子。其菌絲的梨形膨大是在 100 種 *Rosellinia* 中唯一存在的種 (Freeman and Szejnberg, 1992)。但段等 (1990) 卻發現分離自葡萄的分離株經人工多次更新培養後, 菌絲梨形膨大特徵有逐漸消失的現象。分離自櫻花的白紋羽病菌, 其菌絲梨形膨大在多次培養仍然存在。

林、段 (1988) 曾報導白紋羽病菌的分生孢子無法發芽, 但本研究發現其分生孢子具有 15-30% 的發芽率。在台灣地區田間鮮見白紋羽病菌的有性世代, 但在高濕的環境下可以發現其無性世代, 此無性孢子或許對長距離的傳播扮演重要的角色。然分生孢子是否具有感染的能力需進一步研究。

### 誌謝

本文承蒙楊文雯小姐協助櫻花種植, 許惠培小姐幫忙製作圖表與文稿打字, 特此誌謝。

### 引用文獻

- 林益昇、段中漢 1988 枇杷白紋羽病及其病原菌。中華農業研究 37: 305-312。
- 段中漢、蔡武雄、杜金池 1990 枇杷白紋羽病之傳播及防治。中華農業研究 39: 47-54。
- Chang, T. T. 1995. Decline of nine tree species associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 79: 962-965.
- Freeman, S., and A. Szejnberg. 1992. *Rosellinia*. Pages 71-73 in L. L. Singleton, J. D. Mihail and C. M. Rush, eds. Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. 265 pp. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Khan, A. H. 1959. Biology and pathogenicity of

*Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl. *Biologia Lahore* 5: 199-245.

**Ko, W. H., J. Tomita, and R. L. Short.** 1986. Two natural hosts of *Kretzschmaria clavus* in Hawaiian forests. *Plant Pathol.* 35: 254-255.

**Sztejnberg, A., and Z. Madar.** 1980. Host range of *Dematophora necatrix*, the cause of white root rot disease in fruit trees. *Plant Dis.* 64: 662-664.