

菩提樹黑脂病之防治

謝岱儒¹ 謝文瑞^{1,2}

1 台中市 國立中興大學植物病理學系

2 聯絡作者：電子郵件 whhsieh@dragon.nchu.edu.tw，傳真：+886-4-22859009

接受日期：中華民國92年5月15日

摘要

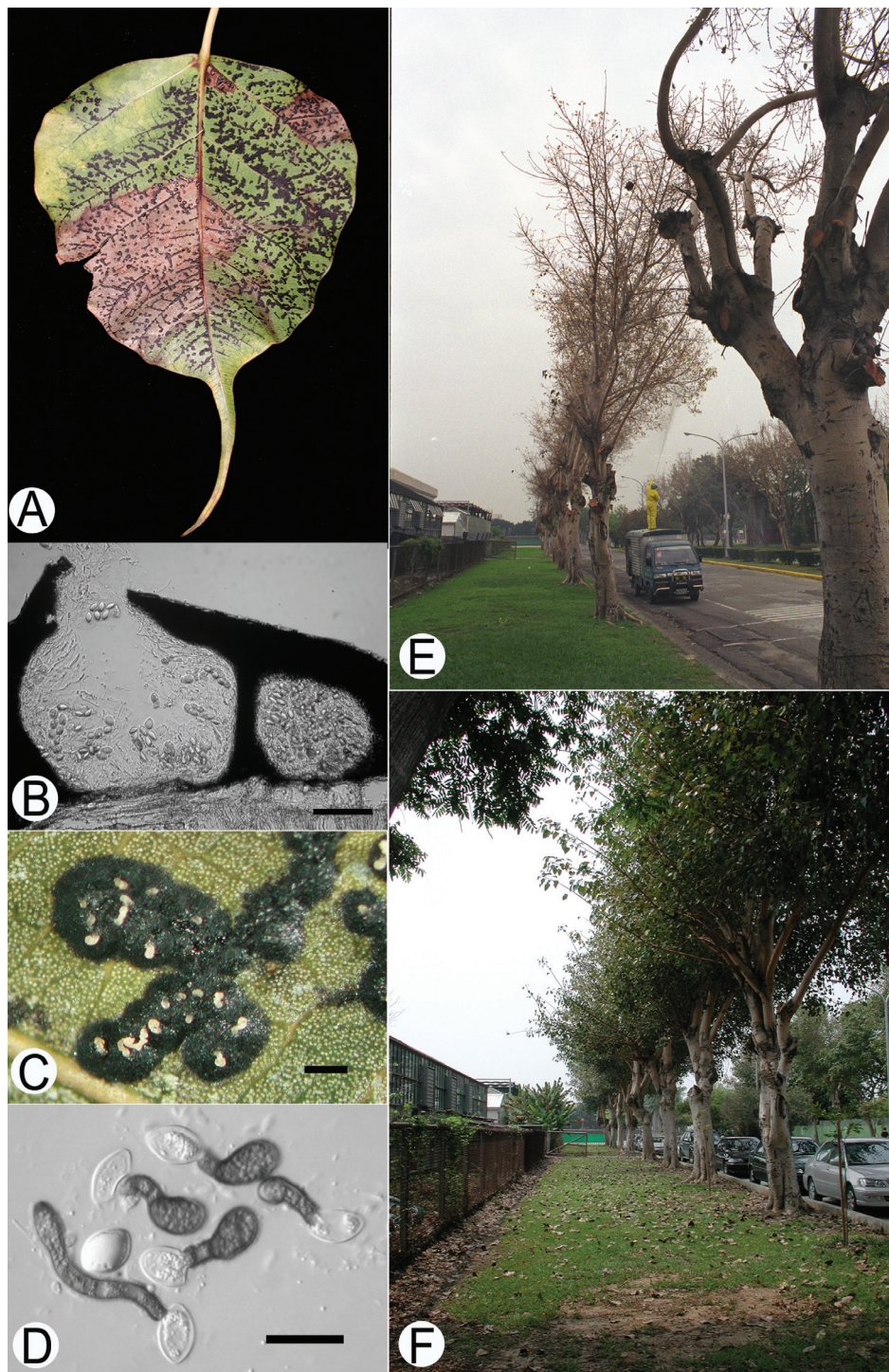
謝岱儒、謝文瑞, 2003. 菩提樹黑脂病之防治, 植病會刊 12:137-140.

西元 1999 年，台灣各地栽植之菩提樹普遍發生黑脂病，罹病葉片上下表面佈滿黑色病斑，導致菩提樹提早落葉及破壞景觀。本病經鑑定係由子囊菌黑痣菌(*Phyllachora repens*) 所引起，病原菌僅產生有性世代之子囊孢子及精子器(spermogonia)。常溫下以子囊孢子懸浮液噴灑接種於菩提樹葉，在葉表水膜中數小時後即可發芽侵入葉片，一個月後就出現黑脂病斑。本試驗篩選出系統性藥劑 50% 免賴得可濕性粉劑 1500 倍液(Benomyl, WP.) 與保護劑 80% 鋅錳乃浦可濕性粉劑 500 倍液(Mancozeb, WP.) 具有抑制孢子發芽之效果。根據病害之潛伏期及藥劑抑制病原孢子發芽之有效期，將兩種藥劑混合後，每隔兩個月於台中市中興大學校園罹病菩提樹噴施一次，經兩年多來的試驗結果顯示供試藥劑確能有效控制病害的發生，並可使菩提樹恢復正常生長。

關鍵詞：菩提樹、黑脂病、*Phyllachora repens*、藥劑防治

菩提樹(*Ficus religiosa* L.) 屬於桑科榕屬，常綠喬木，樹冠多分枝，擴展快速，別稱靜思樹、畢鉢羅樹、覺樹或印度菩提，原產印度，東南亞熱帶地方普遍栽培；西元 1901 年由日人引進台灣，在各地栽植作為行道樹及庭園造景。西元 1999 年 10 月作者等在中興大學校園栽植 30 年生之菩提樹葉片上發現密佈黑色點狀之病斑，經鑑定為子囊菌 *Phyllachora repens* (Corda) Sacc. 引起之菩提樹黑脂病。Kamat et al. 曾於 1978 年報導本病普遍發生於印度⁽³⁾。依據王氏等之報導⁽¹⁾ 台灣菩提樹黑脂病之病原菌僅產生有性世代(圖一, B)，未發現無性世代，但有精子器(spermogonia)之產生。本病目前發生於台灣各地，罹病嚴重植株葉片上下表面佈滿黑色病斑(圖一 A)，導致提早落葉，嚴重影響菩提樹之正常生長及破壞景觀(圖一 E)。本研究之目的在篩選低毒性、安全及有效的藥劑供防治之用。黑脂病菌為絕對寄生菌，供發芽測試之子囊孢子，係以挑針收集自罹病葉片上子囊殼流出的子囊孢子(圖一 C)，並將收集之子囊孢子置於無菌水中製成孢子懸浮液(10^6 spores/ml)，取 0.25 ml 的孢子懸浮液滴於凹槽玻片上，把玻片放置於置有濕濾紙之培養皿中保持溼度；另取 0.5 ml 的孢子懸浮液均勻塗布於 2% 水瓊脂培養基平板(water agar, WA) 及馬鈴薯葡萄糖瓊脂培養基平板(potato dextrose agar, PDA)，置於室溫觀察子囊孢子發芽情形。結果顯示子囊孢子在無菌水中 2 小時後開始發芽，6 小時

後發芽率可達 98% (圖一 D)，於 WA 及 PDA 上之發芽率皆低於 1%。收集罹病葉片保存於室溫下，每 5 天測試子囊孢子的發芽能力，發現成熟的子囊孢子保存一個月後即喪失發芽能力。菩提樹病葉掉落經 3 天後，自子囊殼流出的子囊孢子會受到 *Cladosporium* spp. 的寄生，採集子囊孢子尚未被 *Cladosporium* spp. 寄生的菩提葉片，在室溫下放置於塑膠袋中保濕，對照組在室溫下陰乾，待保濕的葉片上之子囊孢子長出 *Cladosporium* spp. 後，測試子囊孢子的發芽能力，發現受 *Cladosporium* spp. 寄生的子囊孢子已喪失發芽能力，因此落葉不會成為第二次感染源。以菩提扦插苗做為供試接种植株，首先剪取葉片無黑脂病斑之菩提枝梢扦插於盛有泥碳土之塑膠盆，置於遮光 50% 之溫室，每天上、下午以自動噴灑灌溉植株 5 分鐘以保持溼度，待扦插苗長出新葉後，把舊葉剪除以供接種用。接種時將孢子懸浮液(10^4 spores/ml)噴灑於菩提扦插苗葉片，隨即移扦插苗置於塑膠袋中保濕一天，對照組則分別噴灑病原孢子懸浮液但不保濕及噴灑無菌水，處理過之扦插苗置於溫室中每天澆水一次並逐日觀察記錄發病情形。結果發現經接種並保濕處理的菩提樹葉片於一個月後產生黑脂病斑，而兩對照組葉片則無病斑產生，顯示病原孢子需在含水時間足夠之葉片上方能發芽侵入，由此也可解釋為什麼黑脂病斑多沿著葉脈積水處產生(圖一 A)，當水分充足時，病斑會遍及全葉。健康的菩提樹葉片於每年 5、6 月間會自



圖一、A: 罹病之菩提葉片；B: 子囊果縱剖面，線長=100 μm ；C: 葉片上之子囊果及子囊孢子，線長=600 μm ；D: 發芽之子囊孢子，線長=20 μm ；E: 2001年4月之校園菩提樹；F: 2003年4月之校園菩提樹(經藥劑防治後)。

Fig. 1. A: Black leaf spots of Bodhi tree. B: Vertical section of ascomata, Bar=100 μm . C: Ascomata on leaf, Bar=600 μm . D: Germinated ascospores. Bar=20 μm . E: Diseased Bodhi trees showed severe defoliation on April, 2001. F: Bodhi trees grew vigorously after chemical control on April, 2003.

然黃化掉落，隨即長出新葉，此時正逢雨季加上來自其他菩提罹病老葉片上的病原孢子，新長出的葉片馬上受到感染，並於7、8月時產生黑色子囊果。另一感染的高峰期則發生於9、10月間，此時日夜溫差大易形成露水，促使孢子發芽繼續感染健康葉片。藥劑之篩選係按照植物保護手冊推薦噴施於果蔬之藥劑⁽²⁾，選取下列供試藥劑調配成推薦濃度：免賴得 (Benomyl，商品名：億力，杜邦公司，50%WP，稀釋1500倍)、四氯異苯腈 (Chlorothalonil，商品名：露露，興農公司，75%WP，稀釋600倍)、依普同 (Iprodione，商品名：多利旺，華隆化學，65%WP，稀釋1000倍)、鋅錳乃浦 (Mancozeb，商品名：萬生200，杜邦公司，80%WP，稀釋500倍)、貝芬得 (Carbendazim+Metiram，商品名：巴特65，巴斯夫公司，65%WP，稀釋1000倍)、撲克拉 (Prochloraz，商品名：包您好，日產化工，25%EC，稀釋3000倍)、撲克拉錳 (Prochloraz-manganese，商品名：介順，日農企業，50%WP，稀釋6000倍)、腐絕 (Thiabendazole，商品名：霉敵-340，默沙東藥廠，40%WP，稀釋1000倍)及腐絕快得寧 (Thiabendazole+Oxine copper，商品名：億度勇，光華農化，53%WP，稀釋1200倍)。置入病原菌子囊孢子於上述藥劑溶液中並調整孢子濃度為 10^6 spores/ml，各取0.25 ml滴於凹槽玻片上，把玻片放置於置有濕濾紙之培養皿中保持溼度，6個小時後在顯微鏡下計數子囊孢子發芽率，結果發現所有供試的藥劑濃度皆可完全抑制病原孢子的發芽。從供試藥劑中選取具移行作用之藥劑50%免賴得可濕性粉劑及具保護性之80%鋅錳乃浦可濕性粉劑，兩種藥劑經混合為1500倍及500倍稀釋液後噴灑於

菩提樹罹病葉片，每5天採集病葉上子囊孢子，按前述方法測試發芽情形，結果發現罹病葉片經噴灑藥劑後30天內，仍可有效抑制孢子發芽。根據初步試驗結果把此兩種混合藥劑全面噴灑於中興大學校園內的146株罹病菩提樹觀察防治效果，第一次施藥是在西元2001年4月上旬，第二次於五月下旬菩提樹新葉長出後施藥，爾後每隔2個月施藥一次。經實施藥劑防治後第二年(西元2002年)及第三年(西元2003年)，興大校園菩提樹葉發病情形均極輕微，菩提樹恢復正常生長，枝葉繁茂(圖一F)。本研究推薦之藥劑雖可以有效抑制子囊孢子發芽，但卻無法殺死未裂開子囊果內之子囊孢子，而在藥效過後，子囊果產生的子囊孢子仍具感染力，因此必須定期噴藥及持續篩選長效性藥劑才行。

謝 辭

本研究承中興大學經費支援，特致謝忱。

引用文獻

1. 王智立. 2000. 臺灣產子囊菌新種及新紀錄種之研究 中興大學碩士論文。
2. 張國輝、陳清倫、潘建銘、費雯綺、李季桃. 1997. 植物保護手冊. 臺灣省政府農林廳編印. 南投. 625頁。
3. Kamat, M. N., Seshadri, V. S., and Pande, A. A. 1978. A Monographic study of Indian species of *Phyllachora*. University of Agricultural Sciences. Hebbal Bangalore. 100 pp.

ABSTRACT

Hsieh, T. J.¹ and Hsieh, W. H.^{1,2} 2003 Control of black leaf spots of Bodhi tree. Plant Pathol. Bull. 12:137-140. (¹ Department of Plant Pathology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan; ² Corresponding author, E-mail: whhsieh@dragon.nchu.edu.tw, Fax No: +886-4-22859009)

The black leaf spots of Bodhi trees caused by *Phyllachora repens* were found on National Chung Hsing University Campus in 1999. The diseased trees resulted in severe defoliation out of season. The obligate parasite produced teleomorph state and spermogonia, while no anamorph was found. Ascospores collected from the natural infected leaves commenced germination in water at the 2nd hr and attained 98% germination after incubation at room temperature. Inoculation test revealed that incubation period lasted for a month after spraying ascospore suspension on healthy leaves. The systemic fungicide Benomyl at 1500-fold dilution and protective fungicide Mancozeb at 500-fold dilution were used to test on ascospore germination. The durative effect of both fungicides on the inhibition of ascospore germination maintained for 30 days after fungicides were sprayed on the natural diseased leaves. Based on above results, the mixture of both fungicides was used to spray on all of 146 diseased Bodhi trees on Campus once at a two-month interval and all trees have been growing normally after recommended fungicides were sprayed since August, 2001.

Key words: Bodhi trees, *Phyllachora repens*, control