



褐根病指引

發出日期：2012年12月

香港特別行政區政府
發展局
綠化、園境及樹木管理組
樹木管理辦事處

<u>目錄</u>	頁數
1. 目的	3
2. 甚麼是褐根病？	3
3. 識別懷疑褐根病個案	4
4. 管理策略	5
5. 移除感染褐根病樹木的程序	7
6. 有關褐根病的常見問題	8
7. 參考資料	8

附件

- I. 褐根病圖解
- II. 褐根病常見問題

查詢：

香港添馬添美道 2 號

政府總部西翼 16 樓

樹木管理辦事處

電郵：gtms@devb.gov.hk

電話：2848 2334

褐根病指引

1. 目的

1.1. 本指引旨在介紹如何處理褐根病，並重點講解褐根病的管理策略、如何識別懷疑個案及移除確定受感染樹木的程序。

2. 甚麼是褐根病？

2.1. 真菌 *Phellinus noxius* 是一種感染性強的病原菌，會導致樹木患上褐根病。褐根病的主要傳播途徑是通過根系接觸或病土傳播，但亦有可能靠子實體產生擔孢子來傳播。褐根病主要活躍於熱帶與亞熱帶地區，其寄主範圍廣泛，涉及 59 科及超過 200 種植物。本港最近證實有若干樹種感染褐根病，包括石栗(*Aleurites moluccana*)、木棉(*Bombax ceiba*)、朴樹(*Celtis sinensis*)、鳳凰木(*Delonix regia*)、細葉榕(*Ficus microcarpa*)、垂葉榕(*Ficus benjamina*)、華南皂莢(*Gleditsia fera*)、紅膠木(*Lophostemon confertus*)和杧果(*Mangifera indica*)。目前並未有有效治療褐根病的方法。

2.2. 由於真菌 *P. noxius* 的致病性及傳染性強，故有必要加強防控措施，避免褐根病在香港落地生根，成為風土病。根據現有文獻及海外經驗，防止褐根病在本地散播的最有效方法，是確保樹木健康生長及減少 *P. noxius* 的真菌量，我們希望透過嚴密的監控計劃，將可達到此目的。這包括三部份：防止病害在本地散播的管理策略；報告懷疑感染個案的通報機制；以及移除受感染樹木的程序。

3. 識別懷疑褐根病個案

3.1. 請按以下步驟識別褐根病個案：

- 第1步：找尋樹冠出現以下異常情況的樹木，當中包括：
 - 葉片稀疏
 - 葉片顏色異常
 - 葉片大小異常
 - 枝端枯死

附件 I 的 A 部附有樹冠異常情況的圖解。

- 第 2 步：然後進一步檢查該樹的整個樹幹基部、根領和個別樹根，以確定該樹是否有一個或是多個典型褐根病病狀，包括 *P. noxius* 的子實體、菌絲面、泥粒及菌絲網紋。**附件 I 的 B 部至 E 部附有 *P. noxius* 子實體、菌絲面、泥粒及菌絲網紋的相片。**我們或需以手提扁斧、小鏟或「氣鏟」等合適工具把泥土挖開，令根領和樹根露出，再進一步檢查該樹有否褐根病的典型病狀。我們可特別查看有沒有發現泥粒或菌絲網紋，因這兩項都是褐根病的標記。我們或需用刀或其他合適工具剝開已經腐爛、受損或枯死的木材和樹根的樹皮。我們亦可使用槌子來協助分辨哪些是健康的木材和樹根，哪些則已腐爛、受損或枯死。我們不應將健康部位的樹皮剝開，以免對樹木造成不必要的損害，並製造傷口讓真菌入侵。
- 第 3 步：若我們在第 1 步檢查時發現樹木的樹冠異常，

而在第 2 步的檢查時又發現一個或多個典型褐根病病狀，有關樹木便屬於懷疑受感染樹木個案。

3.2. 要**確定樹木是否患有褐根病**，可以根據可見的褐根病病狀作實地診斷，或在實地診斷後再作實驗室培養及／或以分子技術診斷。確定樹木患有褐根病後，便應按第 4.1.2 段提供的建議，處理該病樹。

4. 管理策略

4.1. 我們採取雙管齊下的管理策略，一方面着重預防、另一方面則重於控制蔓延，以確保樹木健康生長，並同時盡量減少褐根病的真菌量來源。

4.1.1 預防措施

- 預防勝於治療，採取正確的種植和護養樹木方法是防範樹木感染褐根病的最有效措施。正確的種植和護養樹木方法包括：在適當的地方種植合適的樹木、提供足夠的生長空間、在合適的深度植樹、以合適的方法灌溉和施肥、在根系區內鋪上護蓋層、以及定期和適當地修剪樹木。此外，修剪造成的傷口數目和大小以及對樹根造成的損害，均應減至最低，以減少樹木表面傷口的面積，降低樹木受感染的機會。有關樹木護養的資料，可參閱由樹木管理辦事處發出的相關指引。

4.1.2. 控制蔓延的措施

- 為控制褐根病的蔓延，我們有必要透過移除染病部份來減少褐根病的真菌量來源。如確定受感染樹木生長於第I

類樹木風險管理地點(即公園、遊樂場和路邊等交通和行人流量高的地方等)，我們便應徹底移除該樹，包括子實體、樹樁、碎木和在土壤中的幼根，以減少真菌量積聚的機會。請參閱《以地點為本及以樹木為本的樹木風險評估及管理安排指引》。有關指引可於 <http://www.trees.gov.hk> 下載。

- 可是，我們有時或須保留受感染樹木，例如古樹名木或公眾極希望保留的樹木，這些樹木必須隔離以防止本土傳播，亦須進行徹底的樹木風險評估，按情況以扁斧、小鏟或「氣鏟」等合適工具挖開泥土，或以先進器材如微鑽阻力測試儀或聲納探測儀，檢查根領及淺土層下的樹幹等重要部位的感染和腐爛程度，以確定獲保留的病樹結構是否穩固。
- 於早期染上褐根病但結構仍穩固的樹木，即葉片沒有異常及沒有典型褐根病病狀及病徵，但按實驗室診斷結果確定受感染的，我們仍可進行治療，方法是以挖掘深溝來形成阻隔，並使用化學品遏止褐根病散播。以化學品進行治療只屬臨時措施，旨在抑制早期褐根病，對恢復樹木的長遠健康和結構穩定並無幫助。這些病樹應受密切監察，最少每季接受檢查一次，以重新評估其結構是否安全，樹木所屬部門亦應將之登記入樹木登記冊內。

5. 移除感染褐根病樹木的程序

5.1. 如需移除確定受感染的樹木，妥善處置其染病部位，包括樹樁、根系、子實體、土壤中的幼根和碎木，再清除或消毒土壤，這些程序至為重要。**下文第(1)至(3)步概述移除感染褐根病樹木的程序：**

- 第 1 步：先行移除受感染樹木的地上部分，繼而移除樹樁和樹根。受感染樹木，包括整個樹樁、土壤中感染病菌的殘根及子實體，全部都應燒毀或適當地移除。我們應採取措施，以免病土或受感染組織於運往堆填區途中不慎向四周散播。樹樁及粗大樹根可能需要機器移除，而泥土中直徑大於 1 厘米的幼根或根塊則須以人手清理，並以物料堅固的膠袋包好，然後運往堆填區處置。為確保徹底清除真菌量來源，我們亦應移除在受感染樹木滴水線（垂直投影區）範圍內或根系區內生長的其他植物(即灌木、多年生植物和草本等)，並檢查這些範圍內的樹木是否受到感染。
- 第 2 步：根據文獻，真菌 *P. noxius* 菌絲可存於泥土中的殘根長達 10 年或以上，土壤中可能藏有帶病殘根，所以應連泥帶土一併處理。根據不同場地的情況，含有受感染碎木的土壤可運往堆填區處置，或以土壤熏蒸劑消毒。在使用個別的土壤熏蒸劑前，應小心閱讀製造商所發出有關濃度及安全使用措施的說明書。如因受所處位置限制(例如位於斜坡，或人車均難以到達之處)而無法為土壤消毒或換上新土，便應避免在該地點種植新樹。
- 第 3 步：在病區作業後，必須將所有曾使用的工具如扁斧、刀、剪、鏟等及運輸工具(如貨車斗等)徹底消毒(如 70% 乙醇或 1:49 漂白劑等)。

6. 有關褐根病的常見問題

6.1. 附件 II 載有一系列有關褐根病的常見問題，以助大家了解褐根病的生物背景、診斷方法、識別懷疑個案的方法、

管理策略，以及移除受感染樹木的程序。

7. 參考資料

- (a) Ann, P.J., Chang, T.T. and Ko, W.H. 2002. *Phellinus noxius* Brown Root Rot of fruit and ornamental trees in Taiwan. *Plant Disease*. 86: 820-826.
- (b) Chang, T.T. 1996. Survival of *Phellinus noxius* in soil and in the roots of dead host plants. *Phytopathology*. 86: 272-276.
- (c) Chang, T.T. and Chang, R.J. 1999. Generation of volatile ammonia from urea fungicidal to *Phellinus noxius* in infested wood in soil under controlled conditions. *Plant Pathology*. 48: 337-344.
- (d) Chang, T.T. and Yang, W.W. 1998. *Phellinus noxius* in Taiwan: distribution, host plants and the pH and texture of the rhizosphere soils of infected hosts. *Mycological Research*. 102: 1085-1088.
- (e) Dai, Y.C. 2010. Hymenochaetaceae (Basidiomycota) in China. *Fungal Diversity* 45:131-343
- (f) Eyles, A., Beadle, C., Barry, K., Francis, A., Glen, M. and Mohammed, C. 2008. Management of fungal root-rot pathogens in tropical *Acacia mangium* plantations. *Forest Pathology*. 38: 332-355.
- (g) Fu C.H., Hu, B.Y., Chang, T.T., Hsueh, K.L. and Hsu, W.T. 2012. Evaluation of dazomet as fumigant for the control of brown root rot disease. *Pest Management Science*. 68: 959-962.
- (h) Harman, G.E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 96: 190-194.
- (i) Hattori, T., Abe, Y. and Usugi, T. 1996. Distribution of clones of *Phellinus noxius* in a windbreak on Ishigaki Island. *European Journal of Forest Pathology* 26: 69-80.
- (j) Hodges, C.S. and Tenorio, J.A. 1984. Root disease of *Delonix regia* and associated tree species in the Mariana Island caused by *Phellinus noxius*. *Plant Disease* 68:

334-336.

- (k) Mohd Farid, A.M., Lee, S.S., Maziah, Z. and Patahayah, M. 2009. Pathogenicity of *Rigidoporus microporus* and *Phellinus noxius* against four major plantation tree species in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science*. 21: 289-298.
- (l) Neil, P.E. 1986. A preliminary note on *Phellinus noxius* root rot of *Cordia alliodora* plantings in Vanuatu. *European Journal of Forest Pathology*. 16: 274-280.
- (m) Nicole, M., Chamberland, H., Rioux, D., Xixuan, X., Blanchette, R.A., Geiger, J.P. and Ouellette, G.B. 1995. Wood degradation by *Phellinus noxius*: ultrastructure and cytochemistry. *Canadian Journal of Microbiology* 41: 253-265.
- (n) Nicolotti, G., Gonthier, P., Guhlielmo, F. and Garbelotto, M.M. (2009) A biomolecular method for the detection of wood decay fungi: a focus on tree stability assessment. *Arboriculture and Urban Forestry* 35:14-19
- (o) *Phellinus noxius*. Distribution map of plant diseases. 1980. CAB International. April (edition 4). Map 104.
- (p) Samuels, G.J. 1996. *Trichoderma*: a review of biology and systematics of the genus. *Mycological Research*. 100:923-935.
- (q) Schubert, M., Fink, S. and Schwarze, F.W.M.R. 2008. Evaluation of *Trichoderma* spp. as a biocontrol agent against wood decay fungi in urban trees. *Biological Control* 45:111-123.
- (r) Schwarze, F.W.M.R., Jauss, F., Spencer, C., Hallam, C. and Schubert, M. 2012. Evaluation of an antagonistic *Trichoderma* strain for reducing the rate of wood decomposition by the white rot fungus *Phellinus noxius*. *Biological Control* 61: 160-168.
- (s) Sahashi, N., Akiba, M., Ishihara, M., Abe, Y and Morita, S. 2007. First report of the brown root rot disease caused by *Phellinus noxius*,

its distribution and newly recorded host plants in the Amami Islands, southern Japan. *Forest Pathology*. 37: 167-173.

- (t) Sahashi, N., Akiba, M., Ishihara, M. and Miyazaki, K. 2010. Cross inoculation tests with *Phellinus noxius* isolates from nine different host plants in the Ryukyu Islands, Southwestern Japan. *Plant Disease*. 94: 358-360.
- (u) Wu, J., Peng, S.L., Zhao, H.B., Tang, M.H., Li, F.R. and Chen, B.M. 2011. Selection of species resistant to the wood rot fungus *Phellinus noxius*. *European Journal of Plant Pathology*. 130: 463-467.
- (v) 張東柱、傅春旭、吳孟玲 2009. 褐根病診斷鑑定與防治標準作業程序。行政院農業委員會林務局、林業試驗所。
- (w) 張東柱、傅春旭 2010. 認識樹木－褐根病。台灣行政院農業委員會林業試驗所。
- (x) 蔡志濃、謝文瑞、安寶貞、楊淨棉 2007. 褐根病菌 *Phellinus noxius* 檢測用專一性引子對之開發 *植病會刊* 16:193-202。