

附錄 21 — 香港市區樹木常見的樹木腐朽菌簡介

香港市區樹木常見的樹木腐朽菌簡介

香港特別行政區政府
發展局
綠化、園境及樹木管理組

2015 年 5 月

目錄

	頁數
1. 引言	3
2. 本簡介的目的	4
3. 常見的樹木腐朽菌	5
風險級別：高(紅色)	
有害木層孔菌(<i>Phellinus noxius</i>)	5
風險級別：中(橙色)	
老褐孔菌(<i>Fuscoporia senex</i>)	8
赤靈芝(<i>Ganoderma lucidum</i>)	11
樹舌靈芝(<i>Ganoderma applanatum</i>)	14
瑞克纖孔菌(<i>Inonotus rickii</i>)	17
炭墩屬(<i>Kretzschmaria sandvicensis</i>)	20
榆硬孔菌(<i>Rigidoporus ulmarius</i>)	23
風險級別：低(黃色)	
粗硬春孔菌(<i>Earliella scabrosa</i>)	26
裂褶菌(<i>Schizophyllum commune</i>)	30
風險級別：極低(綠色)	
毛木耳(<i>Auricularia polytricha</i>)	33
薄邊蜂窩菌(<i>Hexagonia tenuis</i>)	35
泡囊側耳(<i>Pleurotus cystidiosus</i>)	37
4. 參考資料	39

1. 引言

樹木腐朽主要由於樹木腐朽菌引致；樹木腐朽菌含有多種酶，可損害活樹的結構強度及生理功能。有見及此，樹木管理辦事處(樹木辦)就香港市區樹木 12 種常見的樹木腐朽菌，編製了本簡介(附有相片說明)。樹木辦早前委聘香港大學在 2011 年年底至 2014 年年初就「香港常見樹木腐朽菌的發生及分布」進行顧問研究。有關個別真菌種類的詳細資料，便是根據該項研究結果編製而成。該項研究為一項全港性的基線調查，在本港一些人多居住的地區，收集樹木腐朽菌(腐生及病原真菌)的分布及發生等資料。該項研究亦旨在讓我們加深認識若干腐朽菌對市區樹木造成的影響。

如對本簡介或有關事宜有進一步查詢，請聯絡：

香港添馬添美道 2 號
政府總部西翼 16 樓
發展局
樹木管理辦事處
電郵：gltsms@devb.gov.hk
電話：2848 2334

2. 本簡介的目的

本簡介旨在為政府部門及其他樹藝從業員提供簡便並附相片說明的參考資料，以識別活樹常見的樹木腐朽菌，以便在進行樹木風險評估*過程及／或其他日常樹木檢查時及早發現問題。

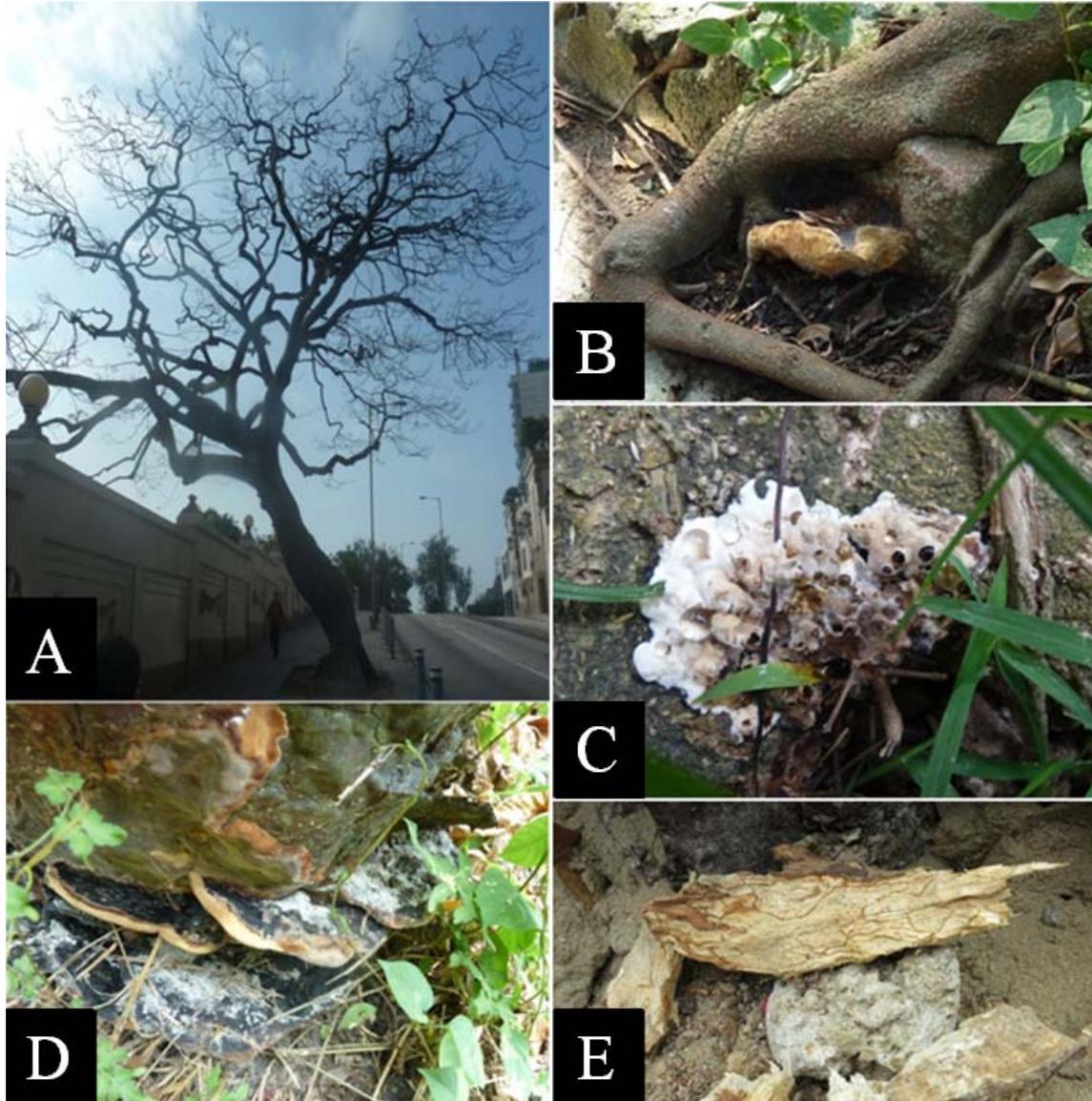
為方便使用者使用本簡介，12種樹木腐朽菌已按照其對樹木造成的影響(特別是塌樹的潛在風險)分類。我們根據樹木腐朽菌的病原性、毒性、本港感染率，以及樹木受感染後預料會對健康及穩定程度有何影響等資料，訂定四個風險級別，並配以特定顏色(依次排列，風險最高為紅色，其次是橙色、黃色及綠色)。此外，本簡介亦會就如何管理受各個真菌品種感染的樹木提出建議。總的來說，樹木如感染紅色級別的樹木腐朽菌，我們應從速處理。如感染綠色級別的樹木腐朽菌，雖然對樹木影響有限，但由於這些真菌感染顯示已有枯木或腐木，因此我們亦應持續進行監察。

然而，我們應緊記的是，樹木有沒有感染某種樹木腐朽菌，只是評估在市區環境中塌樹潛在風險的眾多考慮因素之一。我們在制訂緩減措施時，亦應考慮可能影響受檢查樹木健康或結構狀況的其他因素。

* 請參閱發展局綠化、園境及樹木管理組發出的《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》，網址為 www.trees.gov.hk。

3. 常見的樹木腐朽菌

有害木層孔菌 *Phellinus noxius*¹



(A) 鳳凰木感染有害木層孔菌，會出現不尋常落葉。(B) 在細葉榕根部有害木層孔菌的成熟子實體。(C) 朴樹上有害木層孔菌的初期子實體(出現白色邊緣及水珠狀分泌物)。(D) 枯死樹樁上有害木層孔菌的成熟子實體。(E) 枯死石栗樹樁上的菌絲網紋。

¹ *Phellinus noxius* (Corner) G. Cunn., Bulletin of the New Zealand Department of Industrial Research 164: 221 (1965).

子實體

成熟子實體屬多年生，大小一般約3×4厘米至10×20厘米，可長至40×75厘米，多為單獨生長，無柄；菌蓋扁平、呈二分狀或貼伏叉開，表面呈深褐色至近乎黑色、無毛，並有窄長且不規則的環層帶；菌蓋邊初時呈白色，後與菌蓋同色，邊緣圓鈍；菌孔表面呈灰褐色至褐色，形狀不規則，呈多邊形；菌管有1至4層，長1至3毫米，顏色與菌孔表面相似，與呈巧克力深褐色的菌肉層形成鮮明對比；孢子大小為3至3.5微米×3.5至4.5微米，呈寬橢圓形、表面光滑、壁厚且透明。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布世界各地，主要活躍於熱帶及亞熱帶地區，在亞洲國家及地區，例如日本、中國、香港特別行政區、澳門特別行政區、台灣、馬來西亞、新加坡，以至中美洲、非洲和大洋洲等地，均有發現。

我們知道全球有59科超過200種植物是有害木層孔菌的寄主。在本港，寄主樹種包括台灣相思、石栗、羊蹄甲屬、木棉、朴樹、鳳凰木、細葉榕、垂葉榕、印度橡樹、華南皂莢及苦楝樹等。這些樹均生長在路旁、人造斜坡及公園的人造或受干擾地點。

病狀及病徵

這種真菌會導致樹木感染褐根病。受感染樹木的結構會變得不穩固。由於維管系統的水分輸送功能受損，因此樹木受感染後，會逐步出現樹冠葉片逐漸稀疏、黃萎、小葉化及落葉等病徵。受感染樹木可在數月內死亡，但亦可存活多一至兩年。部分受感染樹木會急性立枯並急速萎凋，葉片褪色乾枯，並會在數星期內死亡，但枯樹的枯葉可留在樹枝上數月之久。褐根病的典型病狀包括出現子實體(即初期或成熟階段)、菌絲面、泥粒及菌絲網紋。

病理

有害木層孔菌為具有較強毒性的病原真菌，通常會令受感染樹木的根部及根領出現白腐的情況，白腐亦有時會在樹木較高位置出現。由於這種真菌相當活躍，可令活樹受感染，因此樹木即使沒有傷口亦會受感染。樹木可通過根系接觸，或經由成熟子實體散播擔孢子而感染真菌。

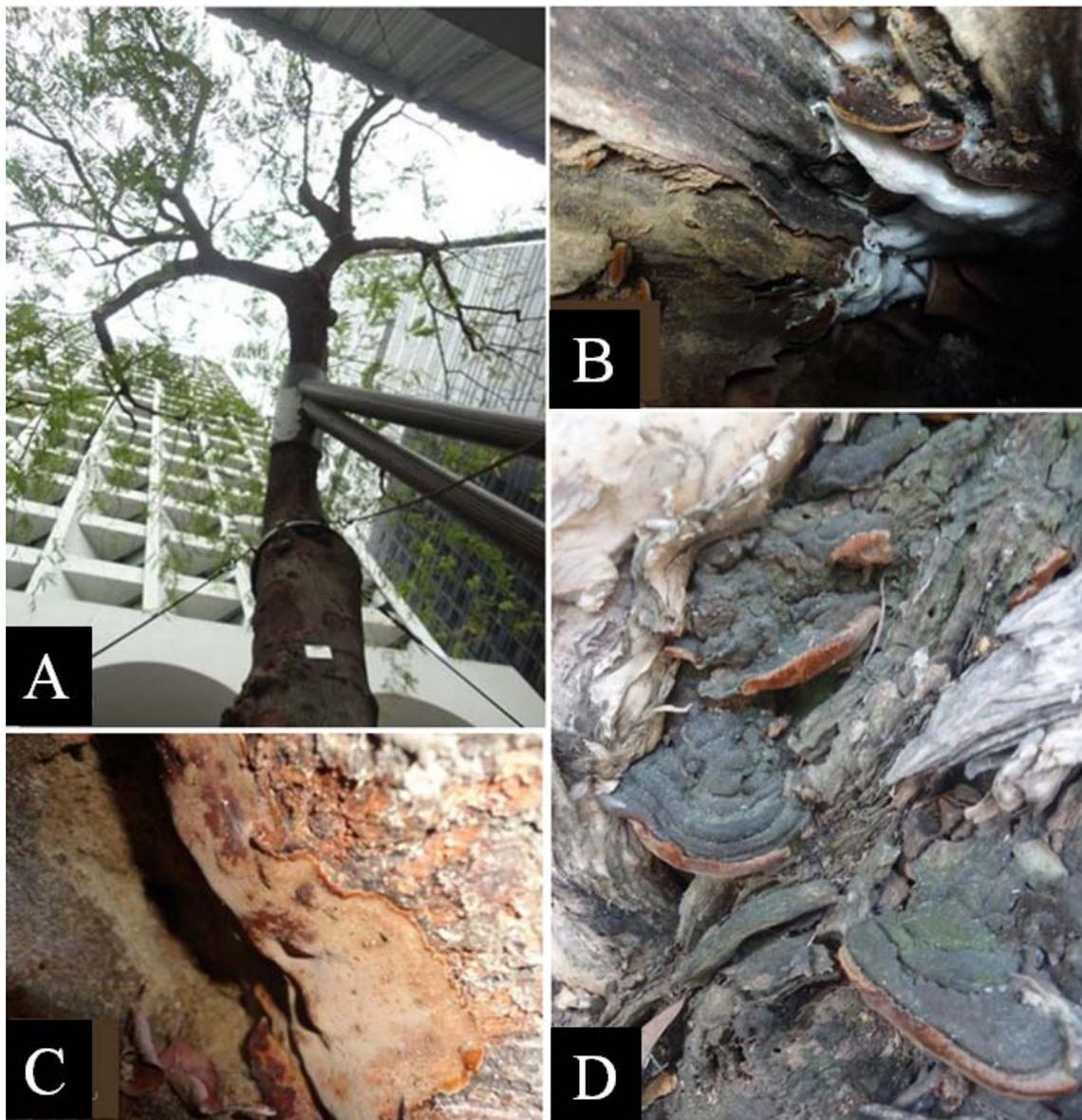
管理及監控

風險級別：高(紅色)

由於這種真菌會嚴重影響受感染樹木的健康及結構穩定，加上現時沒有直接治療褐根病的方法，因此移除受感染樹木仍然是減少風險和控制褐根病傳播的最有效方法。除了移除樹木外，我們亦應採取所有預防措施，預防褐根病傳播至其他健康樹木。

樹木辦發出的《褐根病指引》載述有關褐根病的全面資料及管理策略，請於 www.trees.gov.hk 網頁瀏覽。

老褐孔菌 *Fuscoporia senex*²



(A) 受老褐孔菌侵佔的節果決明。(B) 節果決明樹洞內的老褐孔菌子實體。(C) 南洋蒲桃樹幹洞內的老褐孔菌子實體。(D) 白千層樹幹洞內的老褐孔菌子實體。

² *Fuscoporia senex* (Nees & Mont.) Ghobad-Nejhad, *Mycotaxon* 101: 208 (2007). Index Fungorum 及 Mycobank 這兩大真菌資料庫對這種真菌的生物分類法意見不一。前者以 *Fuscoporia senex*(老褐孔菌)為這種真菌的現有名稱，而後者則稱之為 *Phellinus senex*。本簡介使用 *Fuscoporia senex*(老褐孔菌)這個現有名稱。

子實體

子實體屬多年生，大小可達 3.5×8.5 厘米，厚 2 厘米，單獨生長，且能大範圍附生於基質表面，呈凸半圓形，強韌如革質至堅硬木質；菌蓋表面初時呈黃褐色，後呈褐色至紅褐色，帶有柔軟的細絨毛，窄溝同心環內長有硬直的茸毛；邊緣厚 1 毫米，顏色較淺，圓鈍且全緣，菌肉層呈纖維質，光滑，呈深金色至金褐色；菌管上有一條深色線，粗 2 毫米；菌孔表面初時呈黃褐色，後呈褐灰色；菌孔細圓，每毫米 10 至 11 個，層高厚達 6 毫米，邊緣不育，呈黃褐色；孢子大小為 4 至 6 微米×3 至 4 微米，呈寬橢圓形，表面光滑透明。

分布及寄主樹種

在本港記錄所得的寄主樹包括大葉合歡、節果決明、白千層及南洋蒲桃。

病狀及病徵

有關這種真菌的感染途徑資料不多，但通常可在主幹上的傷口及基部樹洞發現。這種真菌一經傷口進入樹木，會先令樹木局部腐朽，然後便侵佔枯木。寄主樹上出現子實體，是樹木受真菌感染後期的明顯病狀。樹木在感染後期可能出現不明確的病徵，例如樹冠落葉、樹洞及裂縫。

病理

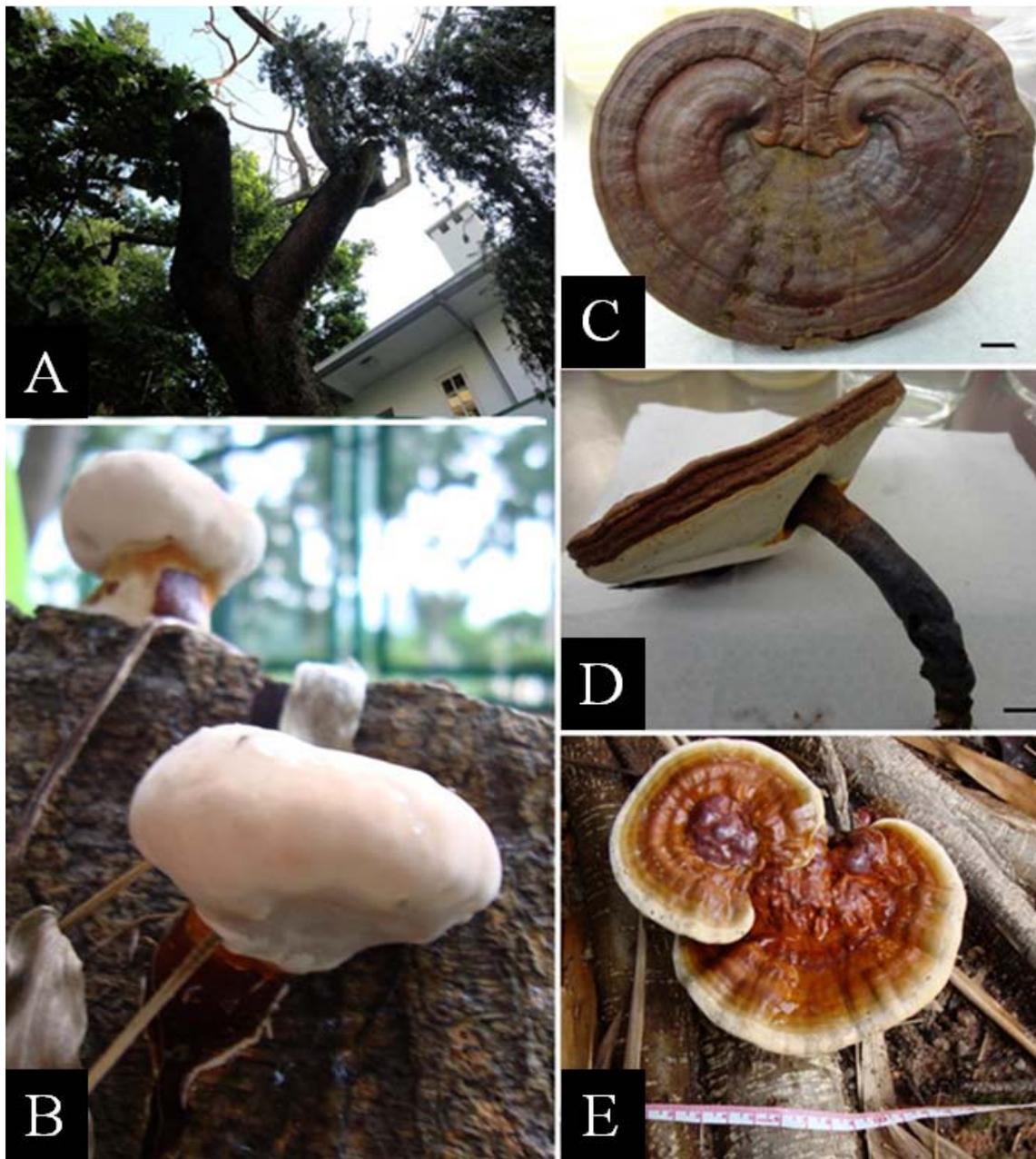
這種真菌遍布於熱帶地區，在中國亦有出現；可以腐生方式生長在枯木上，但亦可成為傷口寄生菌，令活樹(特別是受壓的寄主樹)的心材腐爛，呈現絲狀白腐。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

由於這種真菌主要在主幹及部分結構枝的傷口及樹洞出現，假如樹木感染這種真菌，必須定期進行監察。樹上發現這種真菌的子實體必須清除，以盡量減少真菌量增長。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們仍可使用除真菌劑，作為臨時方法，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。由於這種真菌可經傷口進入，我們應盡量避免或減少樹木因大範圍修剪或機械損傷而受損。樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過修剪、安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除有關的結構枝幹及／或整棵樹。

赤靈芝 *Ganoderma lucidum* (廣義)³



(A) 感染赤靈芝的大葉合歡。(B) 木樁上赤靈芝的未成熟子實體。(C) 赤靈芝的成熟子實體；C及D的比例線長1厘米。(D) 赤靈芝子實體的側面。(E) 細葉榕根部的赤靈芝子實體。

³ *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Revue Mycologique Toulouse* 3 (9): 17 (1881). 要注意的是，赤靈芝(廣義)綜合體涵蓋香港常見的赤靈芝及熱帶靈芝，我們需要研究微觀形態及生長特色，以及進行有關種系發生的分析，才可把兩者鑑定出來。

子實體

子實體大小為 2×4 厘米至 4×8 厘米，厚 1 至 3 厘米；菌蓋呈腎形、扁平，像海綿般具彈性，屬軟木質或老化時變為木質，呈黃褐色至紅褐色，並長有白邊，富漆樣光澤，帶有條紋；初生或新鮮子實體有時在菌柄上成塊狀的白色菌絲體；菌柄長 7 至 15 厘米，厚 1 至 2.5 厘米，橫向生長；菌孔表面呈白色，有時帶黃色斑塊，觸碰時則呈血紅色至紫紅色，菌孔呈圓形，每毫米 5 至 6 個；孢子大小為 9 至 12 微米×4.5 至 7.5 微米，呈橢圓形、褐色。

分布及寄主樹種

赤靈芝(廣義)會感染闊葉樹木，在本港則常見於台灣相思及細葉榕。

病狀及病徵

赤靈芝(廣義)主要在根部及根領位置出現，有時樹幹基部亦會受感染。樹木受感染初期，樹冠並無明顯的異常情況，但真菌可能已出現子實體。樹木如持續受感染，樹冠便會出現明顯的異常情況(例如葉片稀疏、小葉化及葉片褪色等)，而受感染樹木的根部、根領及樹幹基部亦會長滿大量一年生子實體。我們在雨季時會較易發現子實體，旱季時亦會發現枯萎及褪色的子實體。在孢子形成時，我們有時可在子實體附近發現褐黃色的孢子粉。

病理

這是一種病原真菌，會令樹幹及根部出現白腐的情況。樹木受感染後，特別是在受壓的情況下，會在數年內枯死。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，受感染樹木必須定期進行監察。樹上發現這種真菌的子實體必須清除，以盡量減少真菌量增長和避免令附近樹木受感染。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們仍可使用除真菌劑，作為臨時方法，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。當樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除結構枝幹甚或整棵樹。

樹舌靈芝 (*Ganoderma applanatum*)⁴



(A)、(B) 及 (C) 樹幹上樹舌靈芝的成熟子實體。

⁴ *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., Bulletin de la Société Mycologique de France 5: 67 (1889).

子實體

子實體屬多年生，大小為 10 至 20 厘米×5 至 15 厘米，厚 1.5 至 12 厘米；菌蓋大致呈圓形、蹄狀或不規則覆瓦狀，扁平並成簇及一層層地直接附生於基質表面，屬軟木質至木質，由灰色變成褐色，菌面形成不平坦的表層，呈脊狀並帶密集溝紋，被厚厚的巧克力褐色至銅色孢子粉末覆蓋，孢子層厚達 1 毫米，新鮮子實體邊緣白色，略呈圓形，無柄；菌孔表面呈白色，受損或年老時則變成褐色，菌孔每毫米 4 至 5 個；孢子大小為 7.5 至 10 微米×4.5 至 6.4 微米，呈橢圓形、褐色或黃褐色。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布世界各地，在本港則常見於闊葉樹木，例如台灣相思、細葉榕、黃槿及烏桕，有時亦可在針葉樹發現。

病狀及病徵

這種真菌主要在樹幹的根部及根領位置出現，特別常見於有明顯傷口或根部受損的樹木。樹木受這種真菌感染初期，或會生長遲緩和樹冠出現不明確的病徵，例如落葉和葉片大小及顏色異常。隨後在樹木受感染後期，樹冠病徵或會惡化，受感染範圍內的樹皮亦會鬆脫。

多年生子實體常見於樹木受感染後期，這時候真菌或已沿樹幹垂直及向四周蔓延，侵佔整棵樹。

病理

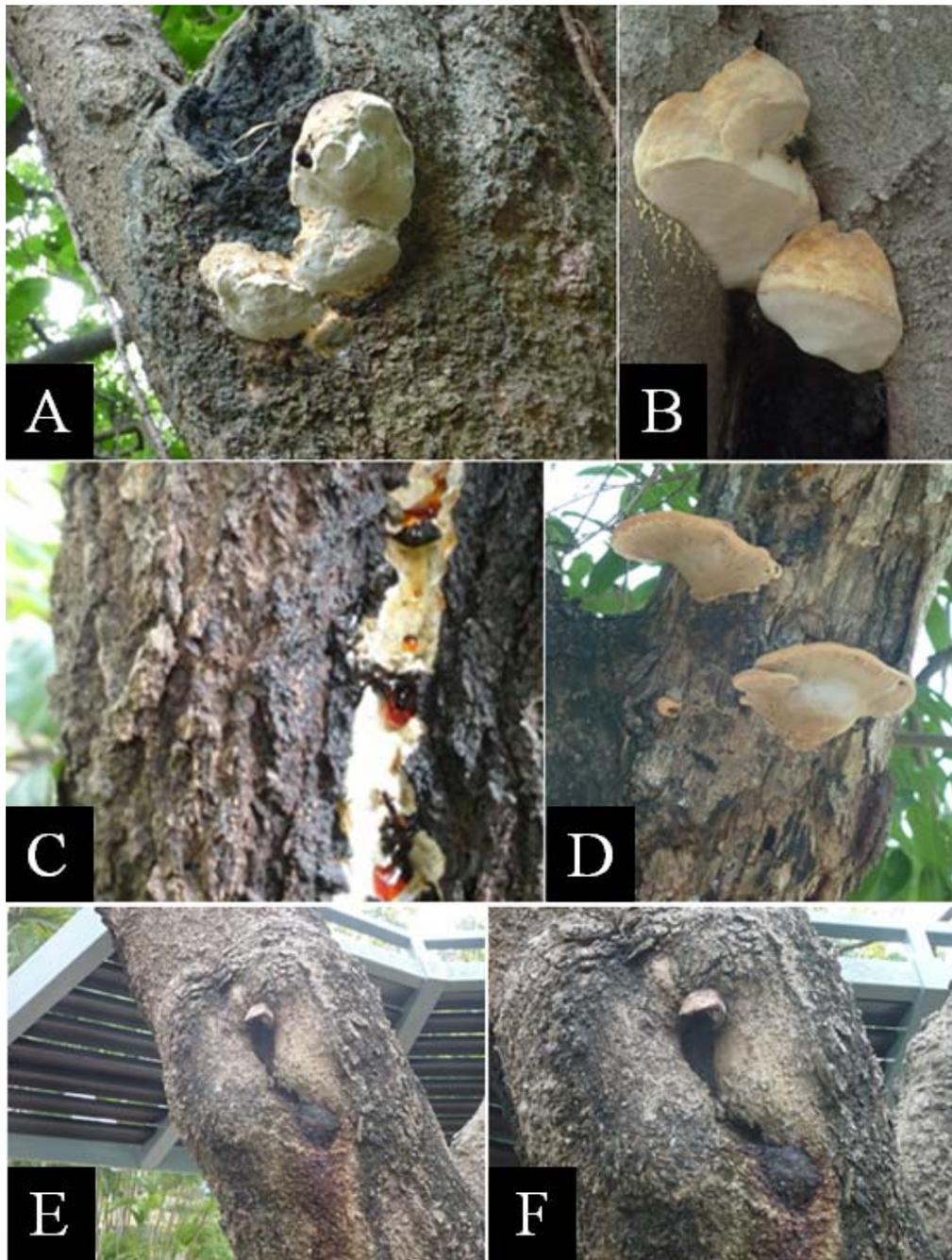
我們知道這種白腐真菌會在市區環境中影響樹木的健康及結構穩定。一些專家認為這種真菌大多屬腐生性，能令枯木腐朽；但亦有專家認為，由於這種真菌毒性甚高，能令樹木內部大範圍腐朽，因此屬病原性樹木腐朽菌。無論如何，這種真菌能侵佔樹木的心材及邊材，證明真菌本身屬病原性。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，受感染樹木必須定期進行監察。由於此病可經由擔孢子傳播，我們如發現子實體便須將之清除，以盡量減少受感染樹木的真菌量增長。為減少感染真菌的機會，我們應妥善管理樹木，避免因修剪而受損，造成大範圍的修剪傷口或機械損傷。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們仍可使用除真菌劑，作為臨時方法，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除結構枝幹甚或整棵樹。

瑞克纖孔菌 (*Inonotus rickii*)⁵



(A) 朴樹樹幹上不完全或處於無性階段的瑞克纖孔菌(即 *Ptychogaster cubensis*)。 (B) 朴樹潰瘍位置附近的不完全瑞克纖孔菌(即 *P. cubensis*)。 (C) 樹幹上瑞克纖孔菌的未成熟子實體。 (D) 腐枝上瑞克纖孔菌的成熟子實體。 (E) 朴樹樹洞內衰老的無性子實體(*P. cubensis*)。 (F) 衰老的無性子實體(*P. cubensis*)特寫。

⁵ *Inonotus rickii* (Pat.) D.A. Reid, Kew Bulletin 12 (1): 141 (1957).

子實體

有性階段：子實體屬一年生，寬達 45 厘米，厚 10 厘米，無柄，大範圍牢固地附生於基質表面；菌蓋扁平至蹄狀，單獨至覆瓦狀排列，初時肉質柔軟，後變堅硬，邊緣尖銳或圓鈍，全緣，呈波紋狀；菌面呈金褐色，初生部分長有絨毛，最老部分則呈暗銹褐色，質地粗糙，並帶裂縫；菌孔表面呈淡褐色，圓形至有角，每毫米 2 至 4 個；孢子大小為 6 至 8.5 至(9)微米×4.5 至 5.5 微米，呈寬橢圓形、壁厚、呈金黃色。

無性階段：無性子實體(即瑞克纖孔菌的不完全菌，又稱為 *Ptychogaster cubensis*)沒有子實層，呈半球形或墊形體；初時肉質柔軟，質感像絨毛，呈黃褐色至金褐色；成熟後會變成深褐色和易碎，內部會完全分解成一團厚壁孢子(即厚壁休眠孢子)。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布全球熱帶至溫帶地區，郊區地方的樹木同受影響。在本港這種真菌見於闊葉樹木，例如生長在路旁、斜坡及公園的朴樹、樟樹及無患子。

病狀及病徵

由於這種真菌可經傷口進入，樹枝及主幹如有修剪傷口及潰瘍，便會經常出現這種真菌的子實體。很多時候，在雨季期間，受感染樹木的枝柄、修剪傷口及潰瘍位置會出現半球形或墊形團塊無性子實體(而非有性子實體)。在其後的旱季，無性子實體會逐漸成熟，通常變為深褐色，並開始衰老。

與大部分的樹木腐朽菌相似，樹木受這種真菌感染初期不易察覺。在感染後期，樹冠可能出現不明確的病徵，例如落葉、樹枝枯死及萎黃病。真菌侵佔樹木後，會開始令樹木局部腐爛，並以垂直及水平方式蔓延開去，造成樹木內部腐爛。經過多年後，樹木已到感染後期，最終樹冠或會出現樹枝枯死，令結構不穩。

病理

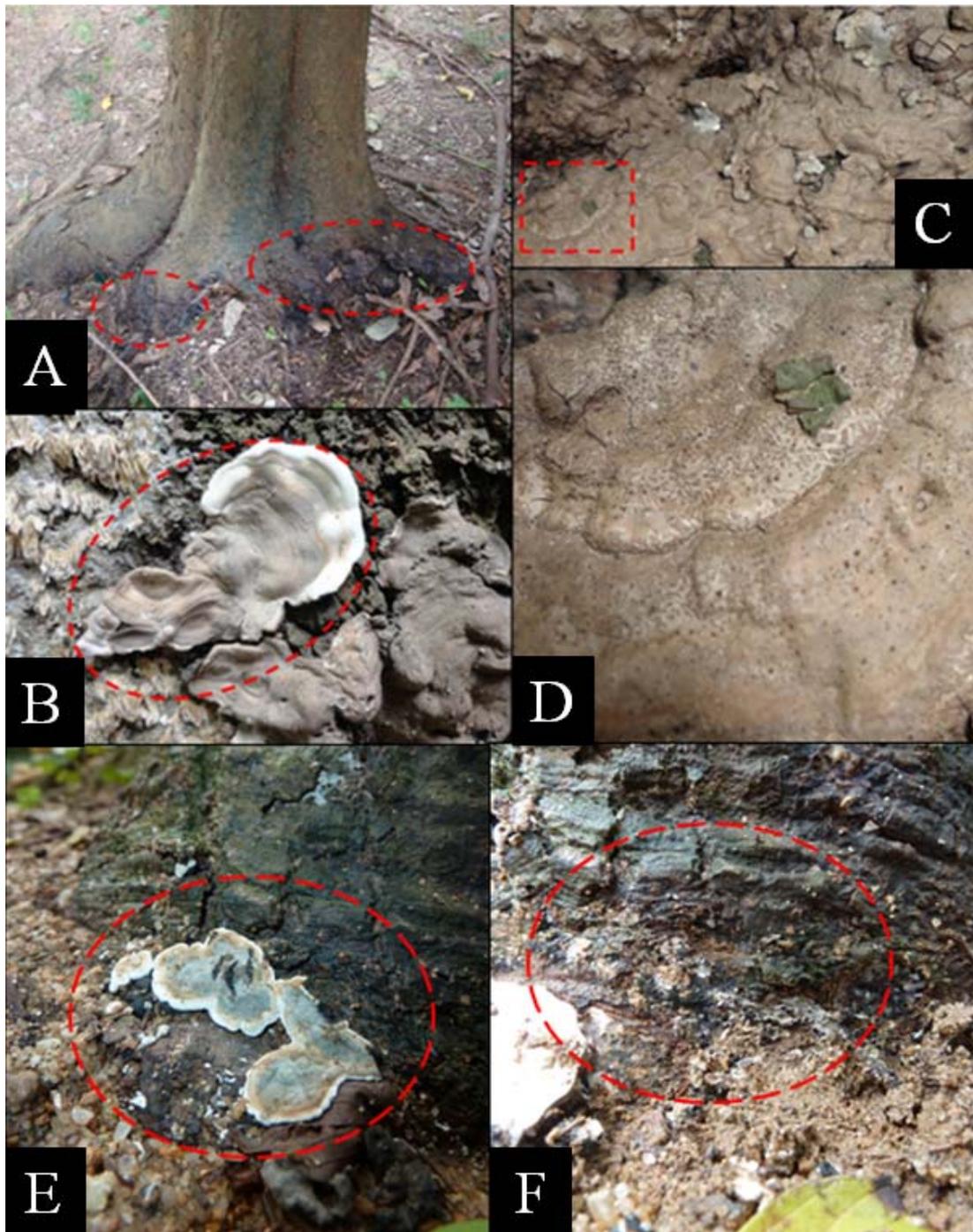
根據充分文獻記載，在歐洲這種白腐真菌證實是導致潰瘍的帶有中等毒性的病原菌；能夠引致樹枝及樹幹的心材、邊材及形成層腐爛，最終令樹木健康惡化或甚至枯萎。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，受感染樹木必須定期進行監察。如發現這種處於有性階段(瑞克織孔菌)及無性不完全(*Ptychogaster cubensis*)的子實體，便必須清除，以盡量減少真菌量增長。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們仍可使用除真菌劑，作為臨時方法，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。為減少這種真菌可能造成的損害，我們應避免樹木因修剪而受損，造成大範圍的修剪傷口或機械損傷。樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過修剪、安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除結構枝幹甚或整棵樹。

炭墩屬 (*Kretzschmaria sandvicensis*)⁶



(A) 朴樹根領上的炭墩屬子實體。 (B) 侵佔朴樹的炭墩屬初期子實體。 (C) 侵佔朴樹的炭墩屬成熟子實體。 (D) 相片(C)成熟子實體的放大特寫(紅色方框部分)。 (E) 侵佔朴樹的炭墩屬初期子實體。 (F) 相片(E)子實體下的腐朽組織。

⁶ *Kretzschmaria sandvicensis* (Reichardt) J.D. Rogers & Y.M. Ju (1998).

子實體

子座直徑 1.5 至 7 厘米，厚 2 至 3 毫米，單獨、成羣或融合生長，以窄長的連接組織附生於基質表面，邊緣帶圓齒，表面呈褐銅色至深褐色，長有網狀裂紋，菌面下碳化，子囊殼之間及以下的組織呈褐色至深褐色；子囊殼高 1.3 至 1.8 毫米，寬 0.6 至 1.5 毫米，呈球形至倒卵形；孔口呈乳狀突起至細乳突狀；子囊大小為 7 至 9 微米×3 至 4.5 微米，頂環經梅澤碘試劑測試呈藍色，甕形；子囊孢子大小為 33 至 43 微米×8 至 11 微米，單細胞，深褐色，呈紡錘形兩端尖細至橢圓形，不等邊，表面光滑，線狀芽裂呈直線，長度略較孢子為短或與之相若。

分布及寄主樹種

炭墩屬真菌品種遍布世界各地，而炭墩屬中的(*K. sandvicensis*)則生長在熱帶地區，在本港常見於路旁及公園的朴樹及細葉榕。

病狀及病徵

炭墩屬在受感染樹木的根部及樹領位置出現。由於感染過程緩慢，樹木受感染後可能難以察覺明顯病徵。樹木在感染後期可能出現不明確的病徵，例如樹冠落葉和樹幹基部出現潰瘍。灰色皮質白邊的初期子實體，以及碳質塊狀的成熟子實體(即子座)會在受感染樹木的根部及根領位置出現。雖然並不顯眼，但一旦發現這些病狀，便可確定樹木感染這種真菌。在子實體下面的位置可發現木質大範圍腐朽。

病理

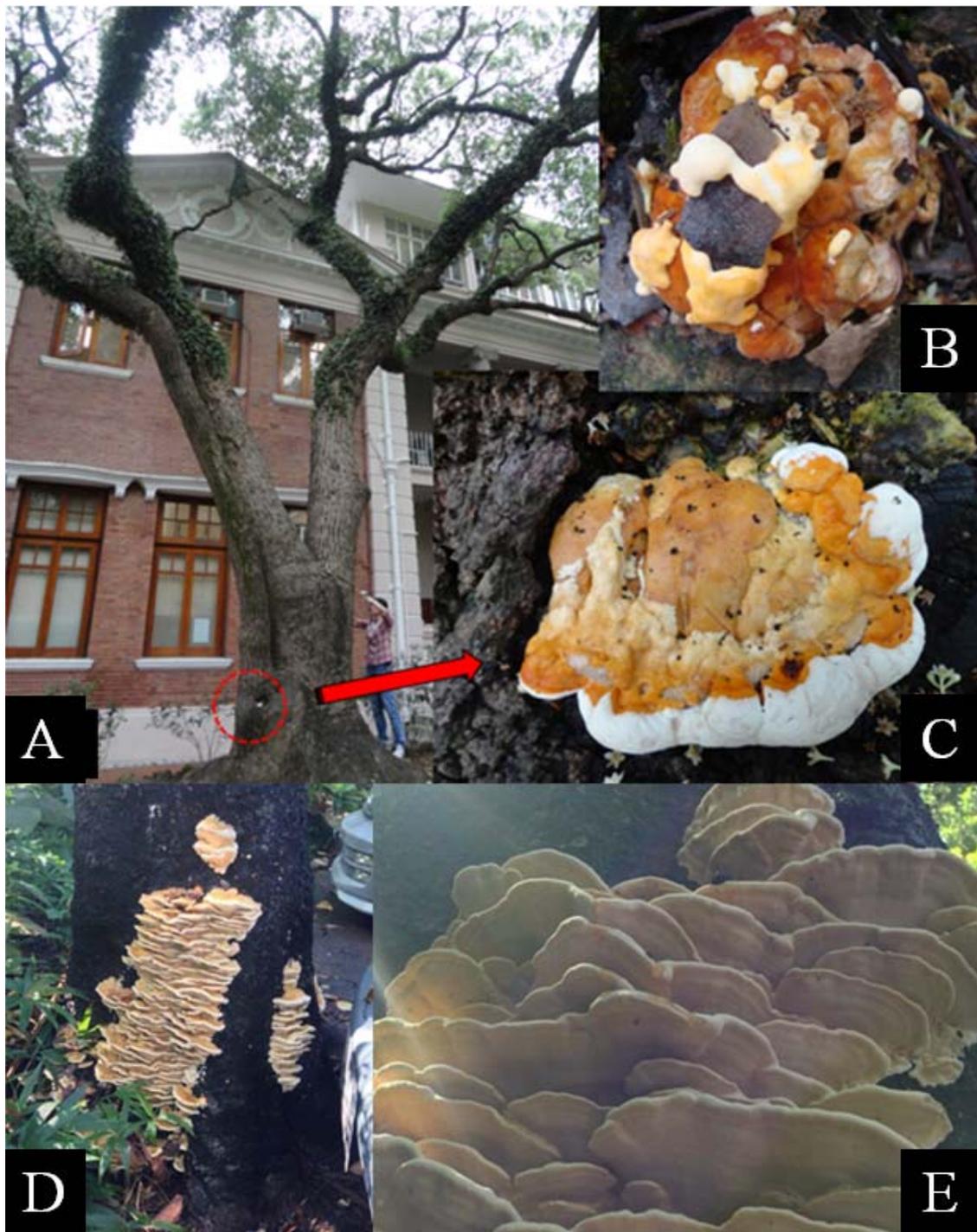
炭墩屬會令樹木出現柔腐及白腐。這種真菌可以腐生真菌方式在木質的基質生長，亦可成為病原真菌，損害活樹的邊材及心材。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，受感染樹木必須定期進行監察。樹木可經由傷口受感染，因此我們應保持樹木健康，免受損害，避免樹幹基部及根系出現機械損傷。我們如可辨別和發現子實體便須將之清除，以盡量減少真菌量增長和避免令附近樹木受感染。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們可使用除真菌劑，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除結構枝幹甚或整棵樹。

榆硬孔菌 (*Rigidoporus ulmarius*)⁷



(A) 樟樹感染榆硬孔菌。 (B) 榆硬孔菌的子實體。 (C) 相片(A)榆硬孔菌子實體特寫。 (D) 榆硬孔菌的子實體羣。 (E) 榆硬孔菌子實體的底部。

⁷ *Rigidoporus ulmarius* (Sowerby) Imazeki, Bulletin of the Government Forest Experimental Station Meguro 57: 97 (1952).

子實體

子實體寬達 30 厘米，菌身厚實；菌蓋呈半圓形、扁平、蹄狀或不規則形狀，屬木質但十分柔韌，菌面呈奶白色，較老的樣本一般長有綠色藻類；菌孔表面呈橙紅色，年老時褪色，變成淺黃色或暗粉紅色；菌管層呈肉桂褐色，與較淺色的菌肉形成對比；菌孔每毫米 5 至 6 個；孢子大小為 5 至 7 微米，呈圓形、壁面光滑透明。

分布及寄主樹種

這種真菌主要在熱帶及亞熱帶地區出現，但據稱亦在溫帶地區出現；在本港則常見於闊葉樹木，例如朴樹及鳳凰木。

病狀及病徵

這種真菌主要在受感染樹木的根領及樹幹基部出現。與大部分的樹木腐朽菌相似，樹木受這種真菌感染初期開始腐爛的病徵不易察覺。在感染後期，腐爛愈趨嚴重，受感染樹木可能出現不明確的病徵，例如樹冠落葉及內部腐爛。這種真菌的子實體是樹木明顯的病狀，可在樹幹上單獨或成羣生長。

病理

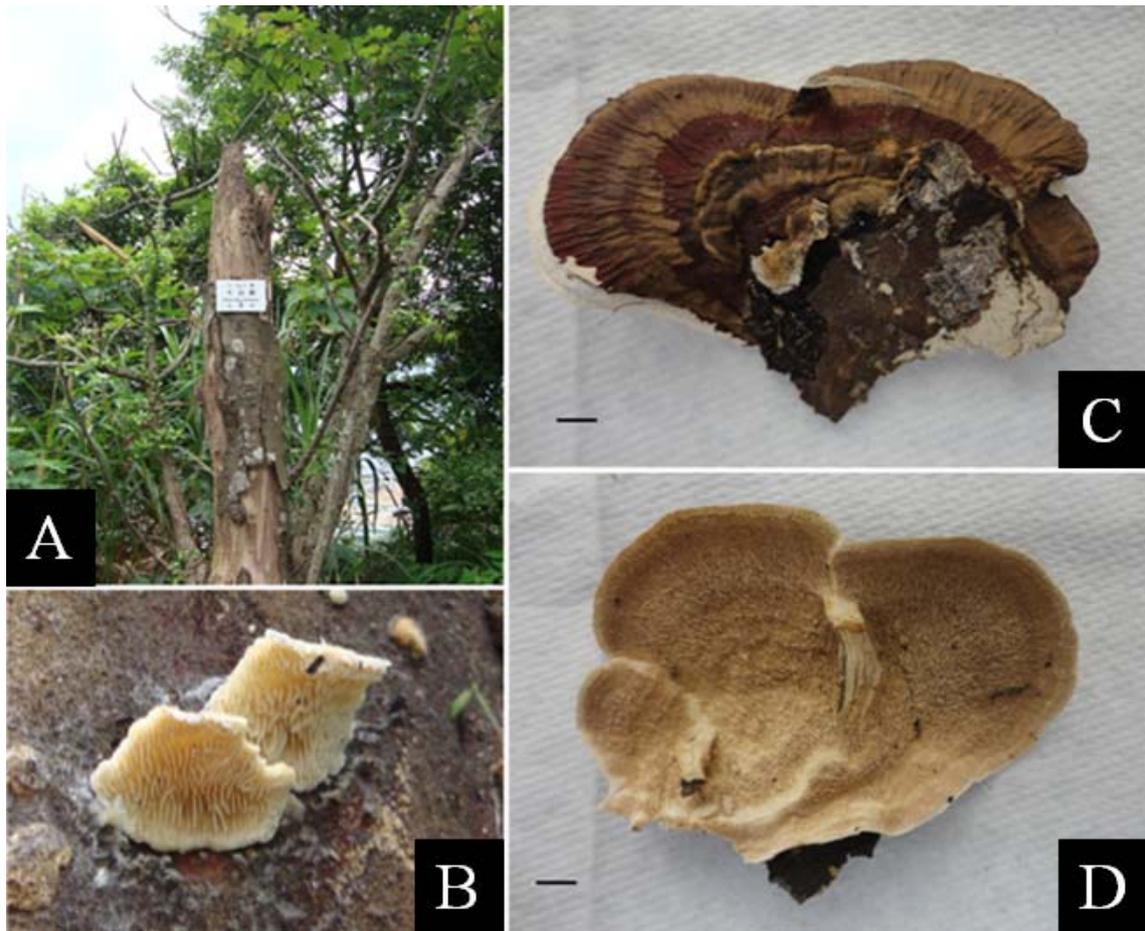
這種真菌屬病原性樹木腐朽菌，能令根領及樹幹底部出現白腐的情況。由於這種真菌可逐漸破壞邊材維管系統的功能，並令心材腐朽，因此樹木感染真菌數年後健康便會開始惡化。

管理及監控

風險級別：中(橙色)

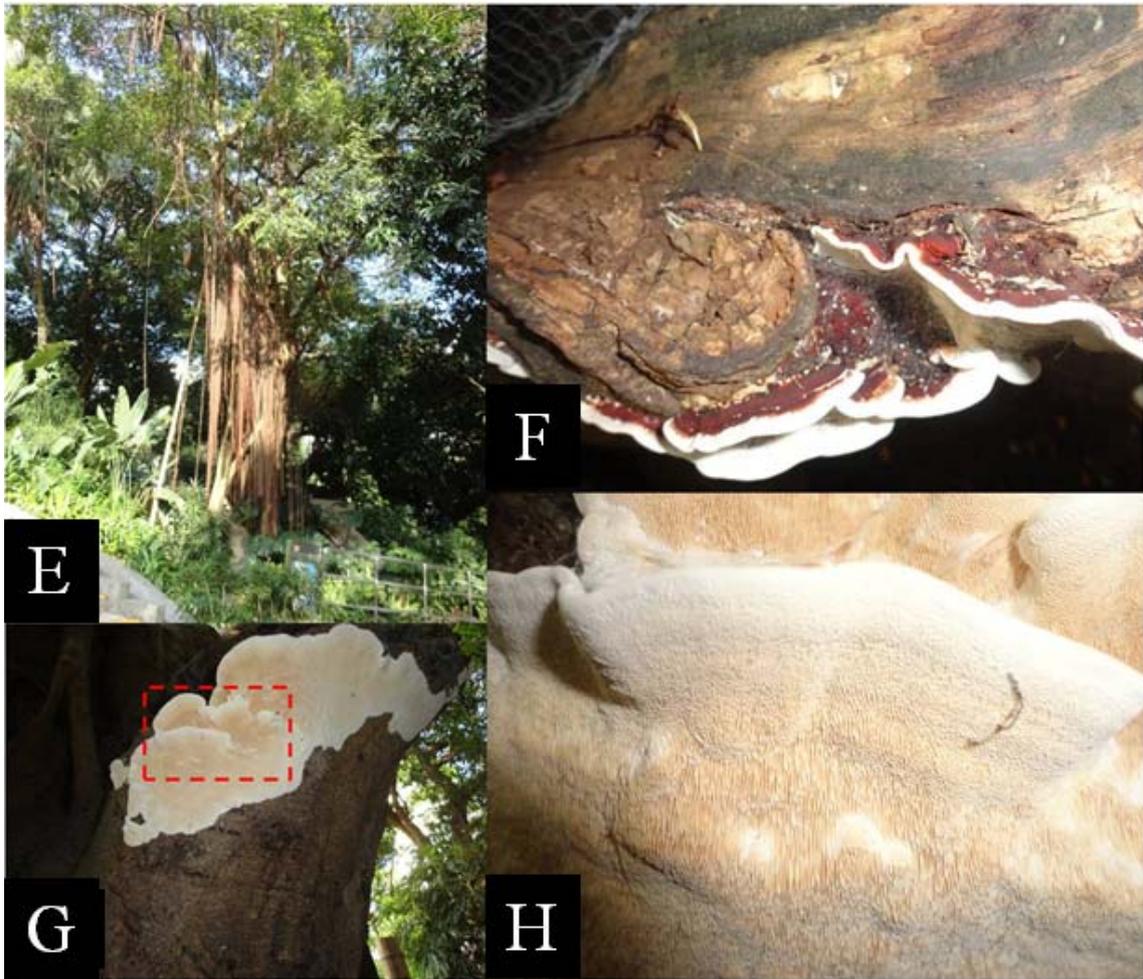
由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，受感染樹木必須定期進行監察。樹木主要經由擔孢子感染這種真菌，我們如能避免樹木因修剪或機械操作而受損，便可大大減少感染真菌的機會。子實體必須清除，以盡量減少真菌量增長和避免令附近樹木受感染。假如樹木出現早期或後期感染迹象，我們可使用除真菌劑，但這個治療方法未必能有效阻止此病發作。樹木在後期感染階段，整棵樹的結構已受損，不能通過修剪、安裝支柱或纜索以減低影響，便應考慮移除結構枝幹甚或整棵樹。

粗硬春孔菌 (*Earliella scabrosa*)⁸



(A) 枯樹上的粗硬春孔菌。(B) 枯樹上粗硬春孔菌的初期子實體。(C) 及 (D) 從斷枝上分開來的粗硬春孔菌成熟子實體的上表面及底部。C 及 D 的比例線長一厘米。

⁸ *Earliella scabrosa* (Pers.) Gilb. & Ryvarden, Mycotaxon 22 (2): 364 (1985).



(E) 受粗硬春孔菌侵佔的細葉榕。(F) 粗硬春孔菌子實體的表面。(G) 粗硬春孔菌子實體的底部出現子實層。(H) 相片放大後可見 C 的孢子(紅色長方框所示)。

子實體

子實體無柄，伏生或橫向附生於木材表面；菌蓋大小為 1×2 厘米至 4×6 厘米，呈覆瓦狀，生長成簇，強韌如革質，初時呈白色，後被呈紅色或紅褐色的角質覆蓋，帶有白邊；菌孔表面呈白色至軟木色，每毫米 2 至 3 個，形狀不規則；孢子大小為 8 至 12.5 微米×3.5 至 5 微米，呈圓柱形至長橢圓形，透明。

分布及寄主樹種

這種真菌主要在熱帶地區出現，常見於金合歡屬及細葉榕等闊葉樹木；市區環境中路旁、斜坡及公園已枯死或枯萎的樹木；以及樹枝修剪傷口的表面和樹幹的受損部分。

病狀及病徵

由於這種真菌可經傷口進入，樹枝及主幹如有修剪傷口及受損組織，便會出現這種真菌的子實體。這種真菌可能令樹木局部腐朽。感染這種真菌的樹木通常已很衰弱，樹冠會出現不明確的異常病徵，例如落葉、樹枝枯死及小葉化等。

病理

這種真菌據稱屬腐生性，在枯木上生長，並會導致白腐的情況；但由於這種真菌亦可在已衰弱的寄主樹主幹的外露活組織(邊材)上出現，可見其乃毒性不高之弱病原性菌，。受感染樹木因這種真菌進一步腐朽後，其他病原性真菌亦會趁機侵襲。

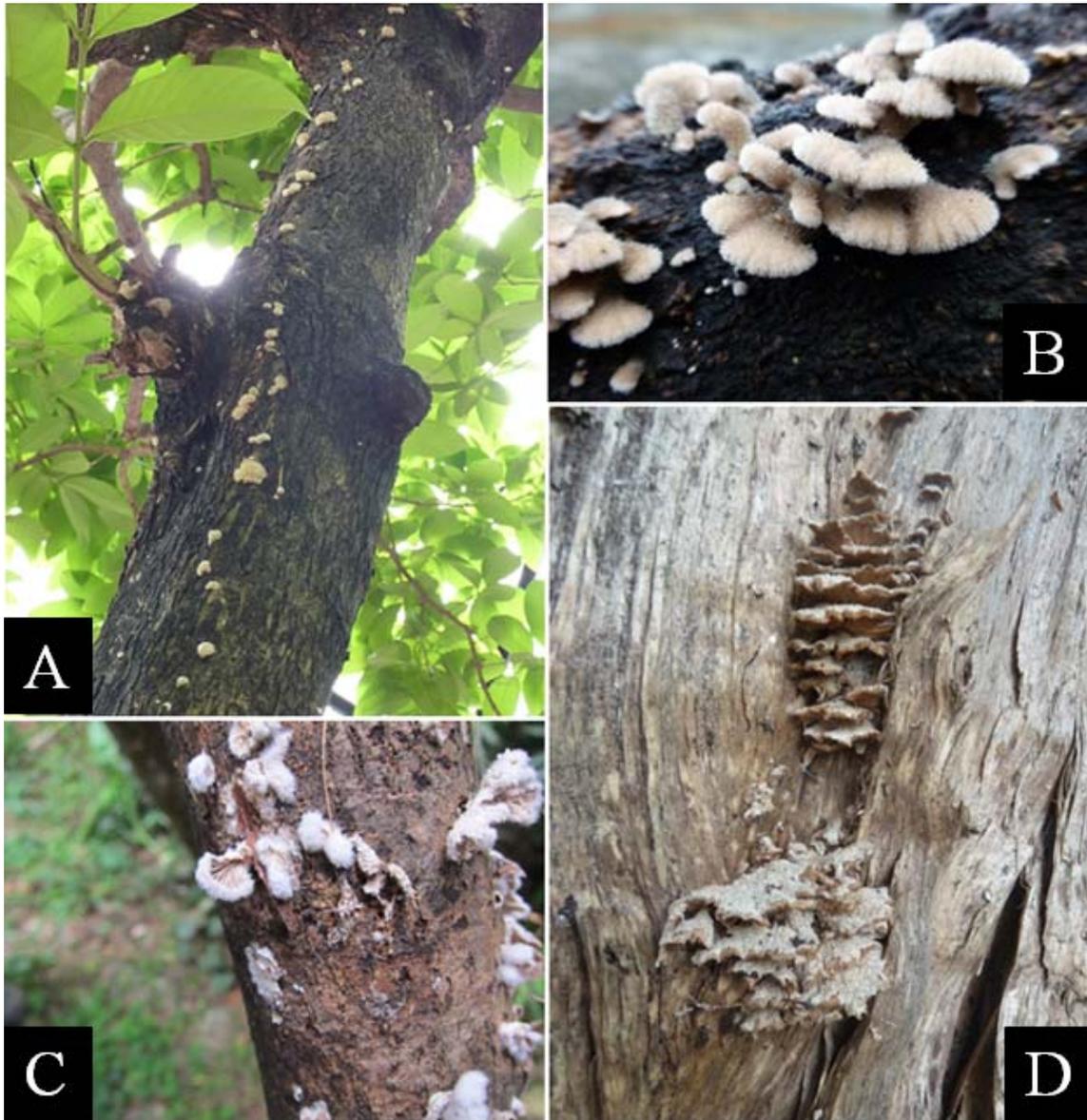
管理及監控

風險級別：低(黃色)

由於這種真菌可影響衰弱樹木的健康及結構穩定，假如在受壓樹木的主幹及主枝上出現，受感染樹木必須進行監察。假如真菌在細小枝條上出現，我們應移除受感染的部分。樹上發現這種真菌的子實體必須清除，以盡量減少真菌量增長。我們可在樹木使用除真菌劑，作為臨時方法，以遏止真菌年長。

由於發現感染粗硬春孔菌的樹木，有時亦會感染一些其他病原性根腐真菌(例如有害木層孔菌及靈芝屬)，我們應檢查寄主樹的根部及根領位置，以查看是否有其他病原性根腐真菌。由於這種真菌可經傷口進入，我們應避免和盡量減少樹木因大範圍修剪或機械損傷而受損。

裂褶菌 (*Schizophyllum commune*)⁹



(A) 裂褶菌的子實體侵佔洋紫薇的樹皮。(B) 裂褶菌子實體的上表面。(C) 裂褶菌子實體的底部。(D) 枯死樹幹上裂褶菌衰老的子實體。

⁹ *Schizophyllum commune* Fr., Systema Mycologicum 1:330 (1821).

子實體

子實體(菌蓋)直徑 1 至 3(5)厘米，呈圓形、扇形或腎形，肉質堅硬，濕潤時會變薄且具彈性，乾燥時則變得脆弱；外層像毛毯般，呈波浪形，稍有線紋，呈白色、灰白色或淺橙色面，邊緣向內捲曲，裂開或淺裂，無柄，僅輕輕附在基質表面上；孢子大小為 5 至 5.5 微米×2 微米，呈長橢圓形，透明。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布世界各地，寄主樹種廣泛。在本港常見於闊葉樹木，例如生長在路旁、斜坡及公園的金合歡屬、朴樹及洋紫薇。

病狀及病徵

樹木如有修剪傷口，以及因低溫或日灼而受損，這種真菌便可輕易經由傷口或受損部分進入。因此，這種真菌經常會在樹枝及樹幹的受損樹皮及潰瘍位置出現。受感染樹木經真菌侵佔後，便會開始局部腐爛，其他樹木腐朽菌亦會趁機侵襲，令樹木進一步受感染。大部分感染這種真菌的樹木通常已很衰弱，樹冠會出現不明確的異常病徵，例如落葉、樹枝枯死及小葉化等。

病理

這種白腐真菌被視為腐生真菌，能分解枯木，讓其物質在自然界循環，但也是毒性較弱的病原真菌，會令衰弱的樹木受損。因此，這種真菌被視為一種傷口寄生真菌，能令受損的形成層或邊材和外露的心材腐爛。

管理及監控

風險級別：低(黃色)

由於這種真菌可影響樹木的健康及結構穩定，我們須視乎樹木的狀況及發現真菌的位置，採取所需的緩解措施。只有當這種真菌在樹木的主幹或結構枝幹上出現，我們才須對受感染樹木進行監察。另一方法是，假如真菌是在一些與主幹接合脆弱的細小枝條上出現，我們可考慮移除受感染的部分。我們並可在受這種真菌感染的樹木使用除真菌劑，作為臨時方法，以遏止真菌生長。

值得注意的是，這種真菌的子實體比較細小，可能不易察覺；因此在檢查樹木期間，必須小心查看樹木(特別是受損部分)是否有這種真菌的跡象。我們進行適當的樹木護養工作，令樹木更健康茁壯，並盡量避免樹木因修剪而受損，便可大大減少樹木感染真菌的機會。

毛木耳 (*Auricularia polytricha*)¹⁰



(A) 受毛木耳侵佔的枯木樁。(B) 枯根上毛木耳的成熟子實體。(C) 枯枝上毛木耳的成熟子實體。(D) 修剪傷口上出現毛木耳的成熟子實體。

¹⁰ *Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc., Atti dell'Istituto Veneto Scienze 3:722 (1885).

子實體

子實體屬一年生，寬 4 至 16 厘米，伏生或呈菌蓋狀，橫向鬆散地附着生長，有時帶有短柄，且具彈性，凝膠狀般，子實層光滑，或起皺，呈淡褐色、深褐色至黑褐色帶白，無性表面呈暗黃褐色至深褐色，並有灰褐色帶，具絲般茸毛；茸毛長達 0.6 毫米，壁厚；擔子大小為 46 至 60 微米×4 至 5.5 微米，呈圓柱形，透明，有 3 隔，並有 1 至 3 條橫向擔孢子梗；孢子大小為 13 至 16 微米×4 至 5.5 微米，呈腎形、尿囊狀及小水滴狀，透明。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布世界各地。在本港則常見於闊葉樹木，例如在市區環境中路旁、斜坡及公園的台灣相思、石栗、朴樹及細葉榕。

病狀及病徵

這種真菌常見於修剪傷口的表面、正枯萎及已枯死的樹枝，以及枯樹上。我們如要檢查樹木是否有這種真菌，便須特別留意新修剪的傷口，以及有落葉問題並正枯萎或已枯死的樹枝。真菌的子實體是這種真菌明顯的病狀。

病理

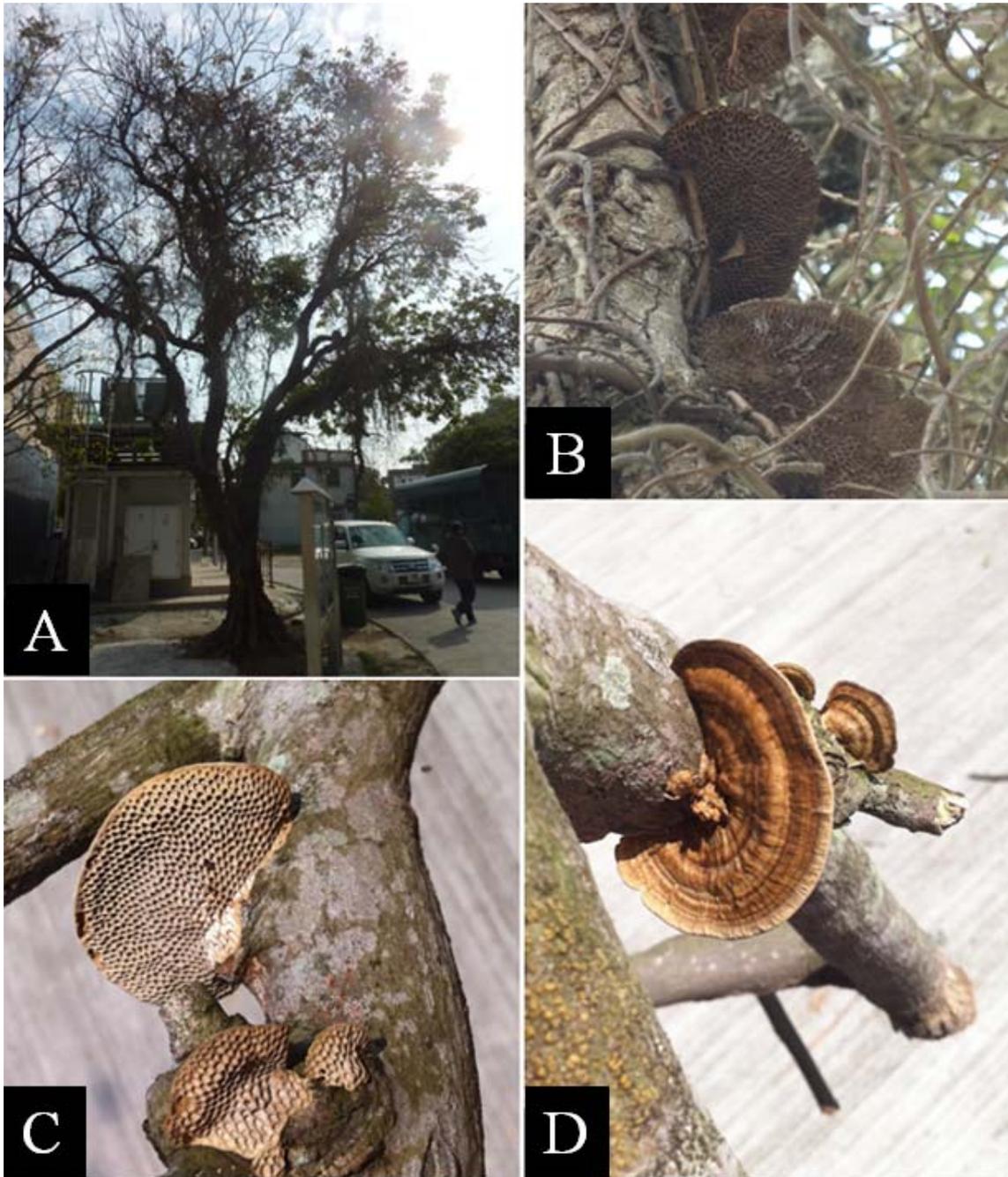
這種真菌屬腐生真菌，能令枯死及正在腐爛的木質組織出現白腐的情況。

管理及監控

風險級別：極低(綠色)

雖然這種真菌對樹木的健康及結構穩定只有輕微影響，但我們必須在發現子實體的位置，檢查樹木是否有局部腐爛及腐爛的程度。如在與主幹接合脆弱的枝條上發現這種真菌的跡象，便須把枝條移除。

薄邊蜂窩菌 (*Hexagonia tenuis*)¹¹



(A) 龍眼樹的枯枝受薄邊蜂窩菌侵佔。(B) 龍眼樹枯枝上薄邊蜂窩菌的成熟子實體。(C) 枯木上薄邊蜂窩菌的成熟子實體(上表面)。(D) 枯木上薄邊蜂窩菌的成熟子實體(底部)。

¹¹ *Hexagonia tenuis* (Hook.) Fr., *Epicrisis Systematis Mycologici*: 498 (1838).

子實體

子實體(菌蓋)屬一年生至多年生，大小為 3 至 5 厘米×4 至 8 厘米，厚 0.2 厘米，單獨或成簇生長，呈菌蓋狀、扇狀至半圓形覆瓦狀，大範圍或有限地附生於基質表面，或近乎以柄附着生長，質薄而具彈性，乾燥時如革質；菌面帶同心環，呈赭黃色至深褐色；菌孔表面帶灰色至灰淺藍色，菌孔有角至六邊形，差異很大，大多是每毫米 2 個；孢子呈橢圓形，壁面光滑透明。

分布及寄主樹種

這種真菌遍布世界各地，在本港則常見於闊葉樹木，例如在市區環境中路旁、斜坡及公園的鳳凰木、細葉榕及龍眼樹。

病狀及病徵

這種真菌的子實體常見於正枯萎或已枯死的樹枝、枯樹及舊有的修剪傷口。

病理

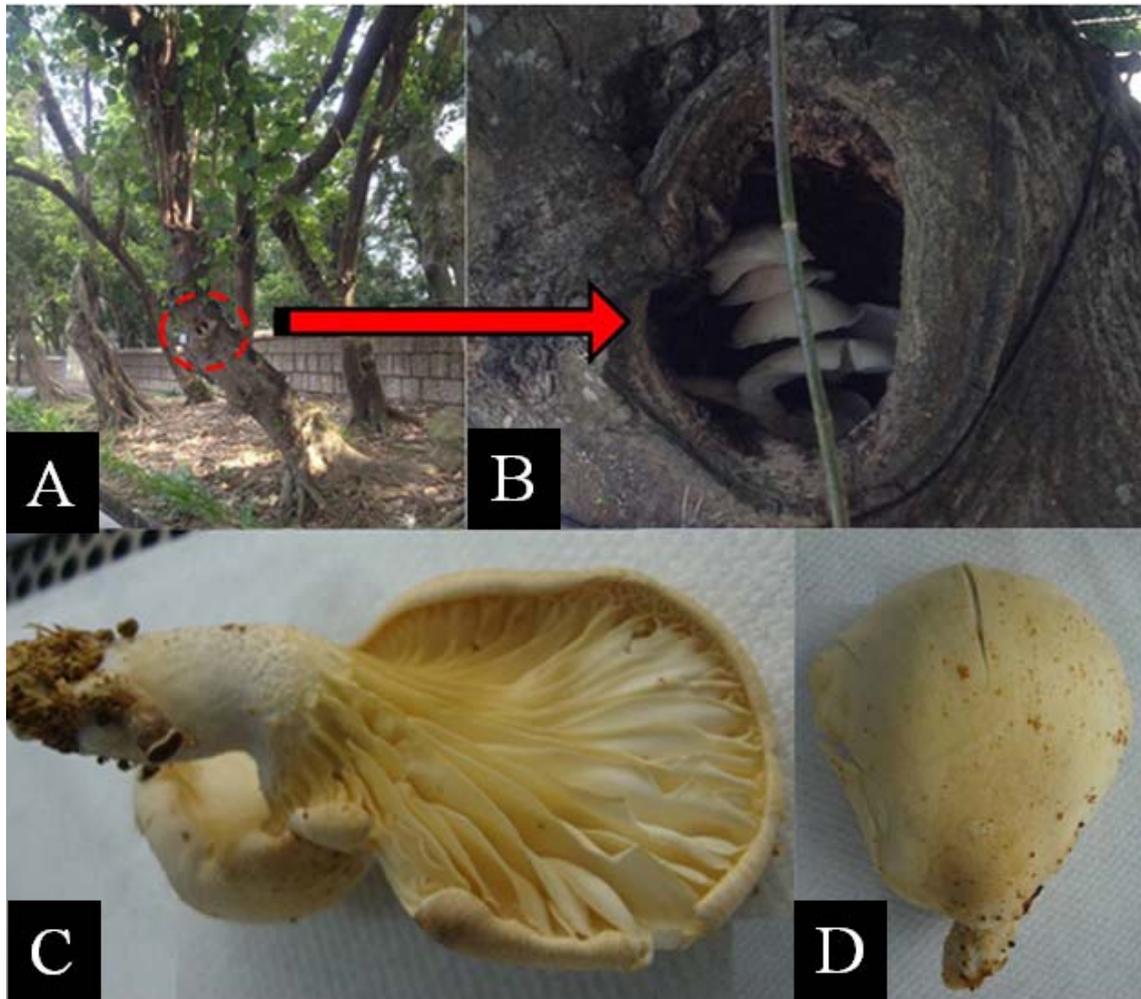
這種真菌屬腐生真菌，能令枯死及正在腐爛的木質組織出現白腐的情況。

管理及監控

風險級別：極低(綠色)

雖然這種真菌對樹木的健康及結構穩定只有輕微影響，但我們必須在發現子實體的位置，檢查樹木是否有局部腐爛及腐爛的程度。如在枯枝及與主幹接合脆弱的枝條上發現這種真菌的跡象，便須把枝條移除。

泡囊側耳 (*Pleurotus cystidiosus*)¹²



(A) 黃槿樹洞內的泡囊側耳。(B) 相片(A)泡囊側耳子實體特寫。(C) 泡囊側耳子實體的底部。(D) 泡囊側耳子實體的上表面。

¹² *Pleurotus cystidiosus* O.K. Mill., Mycologia 61: 889 (1969).

子實體

子實體高達 9.0 厘米，側耳狀，菌蓋直徑達 10.5 厘米，中間凹陷，表面呈灰褐色並有褐色至紫色乾身鱗片，菌蓋肉質肥厚，可達 0.3 厘米，呈白色；菌褶白色帶黃，沿菌柄向下延生，菌褶距離稍密至稍疏(彼此分隔可達 0.4 厘米)，並不均等，分為兩層，並向一側膨脹，菌褶邊緣呈波浪形；孢子印呈白色，菌柄長 4.5 至 6.5 厘米、寬 2.2 至 3 厘米，呈灰褐色，橫向生長並向下逐漸變細；底下肉質厚實、呈白色；擔子大小為 33.0 至 50.0 微米×5.0 至 8.3 微米；孢子大小為 8.5 至 14.5 微米×4.5 至 6.64 微米，呈長橢圓形，不含澱粉質。

分布及寄主樹種

這種真菌主要在熱帶及亞熱帶地區出現；在本港則常見於黃槿等闊葉樹木。

病狀及病徵

這種真菌常見於傷口、樹洞、正枯萎及已枯死的樹枝，以及枯樹上。我們如要檢查樹木是否有這種真菌，便須特別留意新修剪的傷口、外露的木材，以及有落葉問題並正枯萎或已枯死的樹枝。這種腐生真菌的子實體是樹木感染這種真菌的明顯病狀。

病理

這是一種腐生真菌，能令枯死及正在腐爛的木材組織出現白腐的情況。

管理及監控

風險級別：極低(綠色)

雖然這種真菌對樹木的健康及結構穩定只有輕微影響，但我們必須在發現子實體的位置，檢查樹木是否有局部腐爛及腐爛的程度。如在枯枝及與主幹接合的脆弱枝條上發現這種真菌的跡象，便須把枝條移除。

4. 參考資料

- 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.
- Annesi, T., D'amico, L., Bressanin, D., Motta, E. and Mazza, G. (2010). Characterization of Italian isolates of *Inonotus rickii*. *Phytopathologia Mediterranea*, 49(3),301-308.
- Atri, N.S., Sharma, S.K., Kaur, N., Rahi, P. and Gulati, A. (2012). Morpho-Cultural, Molecular and Nutraceutical Studies on *Coremiopleurotus* from India. *World Applied Science Journal*, 17(6),759-763.
- Barnard, E.L. (1993). *Inonotus rickii* (Anamorph: *Ptychogaster cubensis*): A wood-decaying fungus of importance to Florida hardwoods. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry *Plant Pathology Circular. No. 357*,3pp.
- Barnard, E.L. and Smith, J.A. (2011). *Understanding decay in Florida trees: An explanation and pictorial guide to some of the more common decay fungi observed on Florida Trees*. Florida Division of Forestry. 8pp.
- Chang, S.T. and Mao X.L. (1995). *Hong Kong Mushrooms*. The Chinese University Press, Hong Kong.
- Chang, T.T., Hsieh, H.J., Chang, R.J. and Fu, C.S. (1999). *Common tree diseases in Taiwan*. Taiwan Forestry Research Institute. Taipei.204pp.
- Dai, Y.C., Cui, B.K., Yuan, H.S. and Li, B.D. (2007). Pathogenic wood-decaying fungi in China. *Forest Pathology*, 37,105-120.
- Ding, S. (2013). *A survey of fungi associated with trees in subtropical Hong Kong*. (Unpublished M.Phil. dissertation). The University of Hong Kong, Hong Kong.
- Griffiths, D.A. (1977). *Fungi of Hong Kong*. Urban Council, Hong Kong.
- Hayes, E. (2001). *Evaluating tree defects* (2nd Edition.). Safetrees, LLC., Rochester.

- Hodges, C.S. and Tenorio, J.A. (1984). Root disease of *Delonix regia* and associated tree species in the Mariana Islands caused by *Phellinus noxius*. *Plant Disease*, 68,334-336.
- Jan, Y., Jang, S., Lim, Y.W., Lee, J.S. and Kim, J.J. (2012). Four unrecorded wood decay fungi from Seoul in Korea. *Mycobiology*, 40(3),195-201.
- Ko, W.H. (2009). Nature of slow and quick decline of macadamia trees. *Botanical Studies* 50,1-10.
- Lee, S.S. and Jung, H.S. (2006). Taxonomic study on Korean Aphyllophorales (5) – on some unrecorded genera and species. *Mycobiology*, 34(4),166-175
- Luley, C.J. (2005). *Wood Decay Fungi Common to Urban Living Trees in the Northeast and Central United States*. Urban Forestry LLC, Naples.
- Melo, I., Ramos, P. and Caetano, M.F.F. (2002). First Record of *Inonotus rickii* (Basidiomycetes, Hymenochaetaceae) in Portugal. *Portugaliae Acto Biologica*, 20,265-269.
- Recio Herrera, G.M. and Maldonado González, S.G. (2014). A revision of the genus *Kretzschmaria* (Ascomycota, Xylariaceae) in Cuba. *Willdenowia*, 44,57-64.
- Rodriguez, C., Burdsall, H. and Volk, T.J. (1995). Wood-decay basidiomycetes from the state of Bolivar in Southeastern Venezuela. *Mycotaxon*, 57,377-389.
- Schwarze, F.W.M.R. (2008). *Diagnosis and Prognosis of the Development of Wood Decay in Urban Trees*. ENSPEC Pty Ltd, Australia.
- Schwarze, F.W.M.R., Engels, J. and Mattheck, C. (2000). *Fungal strategies of wood decay in trees*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Sinclair, W.A. and Lyon, H.H. (2005). *Disease of Trees and Shrubs* (2nd Edition.). Cornstock Publishing Associates, Ithaca, NY.
- Sharma, R.C. and Sharma, J.N. (2005). *Challenging problems in horticultural and forestry pathology*. Indus Publishing Company, New Delhi.

- Stancheva, Y., Bencheva, S., Pavlidis, T. and Ilieva, M. (2009). *Atlas of wood decaying fungi*. Pensoft Publishers, Bulgaria.
- Takemoto, S., Nakamura, H., Imamura, Y., and Shimane, T. (2010). *Schizophyllum commune* as a Ubiquitous Plant Parasite. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 44(4),357-364.
- Terho, M., Hantula, J. and Hallaksela, A.M. (2007). Occurrence and decay patterns of common wood-decay fungi in hazardous trees felled in the Helsinki City. *Forest Pathology*, 37,420-432.
- Tzean, S.S., Hsieh, W.H., Chang, T.T., Wu, S.H. (2005). *Fungal flora of Taiwan* (1st Edition.). National Science Council, Executive Yuan, Taiwan (R.O.C.). 2422pp.
- Watson, G. and Green, T. (2011). *Fungi on Tree – An Arborists’ Field Guide*. The Arboriculture Association, UK.
- You, W.T. and Lin, Y.L. (2010). Wood-inhabiting macrofungi of the experimental forest of Nation Ilan University. *Ilan University Journal of Bioresources*, 6(1),1-7.
- Zhou, L.W., Cao, Y., Wu, S.H., Vlasák, J., Li, D.W., Li, M.J. and Dai, Y.C. (2014). Global diversity of the *Ganoderma lucidum* complex (Ganodermataceae, Polyporales) inferred from morphology and multilocus phylogeny. *Phytochemistry*. In press.
- 周文能、張東柱(2004)。野菇圖鑑：台灣四百種常見大型真菌圖鑑。臺北市遠流。