

褐根病於臺灣發生歷史已達80年以上，分佈全島以闊葉樹為主要寄主，當樹木生長環境不佳時，褐根病發生就會明顯增加，並導致寄主植物枯死。防治工作應以預防為主，本病原菌為害植物初期時地上部沒有任何病徵，一旦地上部出現黃化萎凋，根部已有80%以上受害，在此情況下欲進行治療處理，其實已為時已晚。本病原菌主要存活傳染的來源是病殘根，其傳播途徑主要靠病根與健康根的接觸傳染，該病之防治原則，應著重於預防傳染、初期防治、生態撫育、抗病育種與選種、環境友善之化學防治等。

一、病土及病株的移動管制

褐根病的長距離傳播，除了子實體產生的擔孢子進行所謂的長距離飄散外，絕大部分是透過人為運輸而長距離感染的，人的運輸行為包含病株病土棄置及不經意的傳播。病株及病土在未進行妥適的處理前，不應該任意移植或是傾倒，妥適的處理方式僅限於病株進行燒毀，病土經過燻蒸消毒或是水淹的程序。不經意的傳播往往是民眾、公部門綠美化或造林的善意措施而將病害不小心傳播出去，故為了減緩樹木褐根病的傳播，應落實病土及病株的移動管制，以及全民的配合。

二、發病初期之防治

無病徵或病徵不明顯之健康樹木，經由分子診斷鑑定，確認感染褐根病後，建議以改善棲地生態條件，系統性藥劑澆灌等方法處理。其中澆灌是以系統性藥劑澆灌於根系表面或根域上的處理，然而目前沒有任何正式殺菌劑被推荐於褐根病防治上，但在實驗室對病原菌之測定及林地初步試驗結果顯示，三得芬、三泰

芬、護矽得、亞磷酸、硫酸銅、快得寧、銅快得寧、撲克拉、滅普寧、4-4式波爾多液及尿素等藥劑對本病有某些程度的抑制及治療效果，不過因未經完整的試驗結果評估，及合法行政程序登記，加上本病菌主要為害根部，藥劑的施用不易達到預期治療效果，因此在治療藥劑的使用與否，請管理單位考慮維護價值及樹木是否有傾倒公共安全等因素下自行評估。

三、發病中、後期之防治

樹木若呈現生長勢衰微、葉片萎黃變小、枝葉稀疏，而莖基部或根部表面披覆褐色菌絲面或黑色成熟之子實體時，表示樹木來到發病後期，此時地下之主根及側根已有部分腐朽分解(圖7)，無主根系之樹木，



主根側根腐朽



暴雨浸潤後倒塌

如榕樹，更易受強風，暴雨浸潤後倒塌(圖8)，應考慮伐除感病木，以避免公共安全事件發生，並徹底清除根砧及其根部組織，一併運送焚化爐焚燬。對於鄰近的植株，可以掘溝阻斷法暫時延緩褐根病的感染，其做法是在健康樹與病樹間掘溝深約1公尺，並以強力塑膠布阻隔後回填土壤，來阻止病根與健康根的接觸傳染。另以褐根病早期診斷鑑定鄰樹，必要時以病害初期防治方法進行防治，以預防病害蔓延。

四、罹病地之處理

罹病地處理上應遵守移除病株或枯立木，清除根砧及根部組織，禁止人為移動病株或組織等原則外，其餘可依下列方式進行病害管理：

1. 環境友善法

將原立地環境周遭土壤進行翻土，標示範圍禁止人員進入，將土壤自然曝曬3-6個月後，改種花草類植物或抗耐病樹種(如：茄苳、臺灣棕櫚、臺灣欒樹等)。

2. 土壤淹水處理

發病地區的土壤環境如允許進行淹水，於撿除土壤中的病殘根後，將病區的土壤進行完全淹水3個月以上，以殺死殘存於病根之病原菌。

3. 土壤藥劑燻蒸處理

依樹木的根系深淺而定，於深度50至100公分之間，將土壤挖開後，徹底撿除所有的病殘根，裝袋燒燬避免病原散佈。之後，土壤拌入燻蒸藥劑進行燻蒸，燻蒸藥劑分別有邁隆或尿素石灰兩種(圖9)。邁隆用量為每立方米土方拌入60g，尿素石灰混合劑則為每立方米土方拌入2-3kg尿素及0.2-0.3kg石灰。加藥拌土時，土壤含水量應達

50-60%，其燻蒸效果較佳。土壤拌藥加水後，需覆蓋黑色不透光之厚塑膠布2至3星期(圖10)，使燻蒸氣體完全密閉其中，阻止氣體逸散，才能充分發揮燻蒸效果。



燻蒸尿素石灰施作



覆蓋黑色塑膠布

褐根病

診斷鑑定與管理

樹木褐根病(Brown root rot disease)為臺灣地區林木、果樹及作物重要根部病害，由褐根病菌(*Phellinus noxius*)所引起，病原菌感染樹木之根部、莖基部之韌皮部、形成層、周邊木質等部位，造成輸導組織褐變、壞死，引發水分、養分之傳輸及吸收功能的喪失。罹病樹木之病徵為葉片萎黃、變小，枝葉稀疏，根部組織腐枯，造成生長勢下降，導致枯死，樹根失去支撐力造成風倒。

褐根病主要發生在海拔1,000公尺以下，排水良好、砂質土壤之區域，生長溫度約為24-32℃。褐根病的寄主包括喬木、灌木及多年生草本等，超過150種寄主。初次感染病原為子實體所產生擔孢子，可行長距離傳播，另病原菌易存活在殘根上，形成病根組織、苗木等，在人為移動下進行機會性傳播。

樹木褐根病徵診斷鑑定

樹木感染褐根病後，呈現慢速萎凋，樹冠葉片逐漸黃化萎凋落葉，由茂盛逐漸變成稀疏(圖1)，最後葉片落光(圖2)植株死亡，但全株性枯死與否會隨不同樹種，不同植株大小，而有所差異，植株越小枯死的時間越短，從黃化到枯死約需1個月至3個月，容易呈現快速萎凋症狀；植株越大枯死的時間愈長，出現枯萎至死亡需數年至十年左右的時間。通常自一病樹向四週蔓延為害，發生時間愈久病圈愈大。部份樹種如榕樹類，在感染後，根部腐朽仍可生長。故褐根病的共同病徵皆表現於離地面一公尺以下之莖基部與根部處，其莖基部及根部表面常有黃色、深褐色(圖3)至黑褐色菌絲面(圖4)，但與泥沙結合後則不明顯；病原菌除為害根部



枝葉稀疏黃化



全株葉片落光



黃色深褐色菌絲面



黑褐色菌絲面



網紋狀結構

及地際部樹皮外，也造成該部位之木材白色腐朽，而樹皮內面輸導組織部位則呈現網紋狀結構(圖5)。

病樹觀察與採樣

樹木褐根病可從樹冠生長勢衰退、萎凋症狀，或樹木莖基部及根部之菌絲面、黃褐色網紋的病徵作為初步的依據，如果仍未觀察到典型菌絲面與黃褐色網紋，可將疑似感染的木材組織放置在封口塑膠袋內，保持高相對濕度2-5日，病組織表面將可觀察到黃褐色菌絲面。若需進行罹病組織的採樣，可採集根基部黃褐色的菌絲面及周邊部位、黃褐色網紋的木材或疑似受害木樣本等，送至林業試驗所林木疫情鑑定與資訊中心，協助判斷是否罹患褐根病。

部份罹病樹木的莖基部偶而可觀察到黃褐色到黑褐色且具有菌蓋的平伏子實體(圖6)，子實體比菌絲面堅硬，表面具有細小菌孔，可發散長距離傳播之初次感染源擔孢子，因鮮少形成子實體，故以擔孢子擔任樹木初次感染源的機會不大。



6 褐根病子實體

發行人／黃裕星

發行單位／行政院農業委員會林業試驗所

作者／吳孟玲、傅春旭、莊鈴木

攝影／莊鈴木、陳昭翰、傅春旭

美術編輯／勝利數位設計印刷中心

地址／臺北市中正區南海路53號

電話／(02) 2303-9978

網址／www.tfri.gov.tw

出版年月／2016年7月



行政院農業委員會林業試驗所
TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE