

它們是朋友嗎？牛樟芝與香杉芝的基因解碼

◎文、圖/林業試驗所森林保護組·吳孟玲(mlw@tfri.gov.tw)、林雋軼、蔡舜隍、陳昭翰、張東柱

近年來保健食品在臺灣，已經成為眾多養生飲食中不可或缺的部分。牛樟芝(*Antrodia cinnamomea*)的藥用活性廣泛且顯著，具有抗氧化、抗發炎、保肝、抗酒精性肝炎、抗過敏、降三高、保護神經及抗癌等的特性，有臺灣國寶之稱；香杉芝(*Antrodia salmonea*)則寄生在香杉上，呈黃褐色，成分和活性皆與牛樟芝相似。因香杉在臺灣蓄積量豐富，價格相對便宜，木材成本僅牛樟芝的1/10，未來若量產，有機會取代牛樟芝。在野生樹木上，牛樟芝與香杉芝的外觀上來說菌絲顏色有所不同，牛樟芝為淡紅色、香杉芝為白色，經過加工製成保健品後，不肖業者常把兩種「芝」混淆成同一種販售。儘管由香杉芝提煉出的保健品價格比牛樟芝便宜許多，市面上的產品始終存在著標示來源是否確實的種種疑慮，因此，為了保障消費者權益，應如何正確並快速地區分牛樟芝或香杉芝就變成相當重要且迫切的問題。相關的疑問激起我們研究團隊對牛樟芝跟香杉芝的好奇心，到底這兩種「芝」是一家人，或者只是好朋友呢？

牛樟芝與香杉芝的不同生長外觀

在野外可觀察到寄生於牛樟木材的牛樟芝顏色為淡紅色(圖1A)，而寄生於香杉木材的香杉芝顏色為白色(圖1B)，由此可知在野外木材的菌絲顏色上，這兩種「芝」已有相當明顯的差別。接著，我們把野外牛樟芝與香杉芝菌絲帶回實驗室，使用培養基培養，也發現牛樟芝與香杉芝生長的菌落也存在明顯的差異(圖1C，圖1D)。

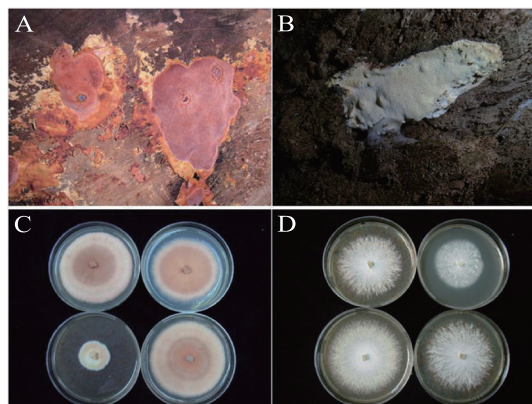


圖1 牛樟芝(A)與香杉芝(B)的子實體型態與牛樟芝(C)與香杉芝(D)的菌落型態。(照片來源:圖(A)、圖(B)張東柱博士)

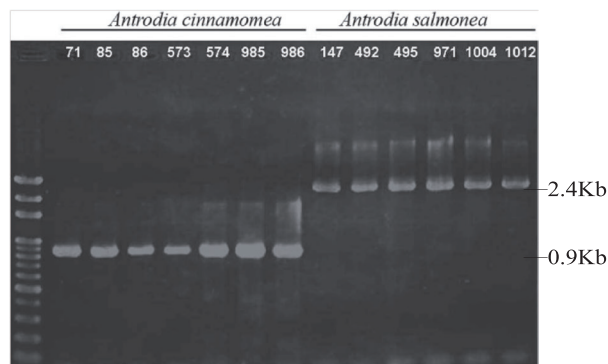


圖2 針對牛樟芝與香杉芝以ML3/ML4基因密碼增幅出不同大小產物的電泳圖。

牛樟芝與香杉芝的基因解密

我們團隊使用粒線體基因密碼mitochondrial large rDNA (ML3/ML4)做為解碼牛樟芝與香杉芝基因中不同之處的工具，從結果中發現牛樟芝(0.9kb)的基因長度比香杉芝(2.4kb)短(圖2)，也發現在兩種「芝」的基因密碼中，香杉芝包含牛樟芝的基因密碼(圖3)。再針對香杉芝特別多出的基因區域，額外再設

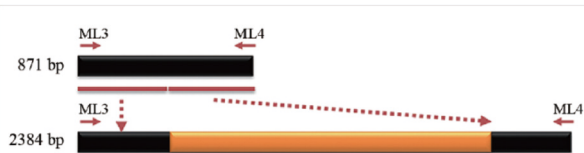


圖3 牛樟芝與香杉芝的基因 (ML3/ML4) 的長度差異。

計另一條粒線體DNA基因密碼(Acl-F/Acl-R)可準確地確定出是我們想要的香杉芝的基因密碼(0.2 kb)(圖4)，因此，我們也可以用這個基因密碼來判別出牛樟芝與香杉芝的差異。

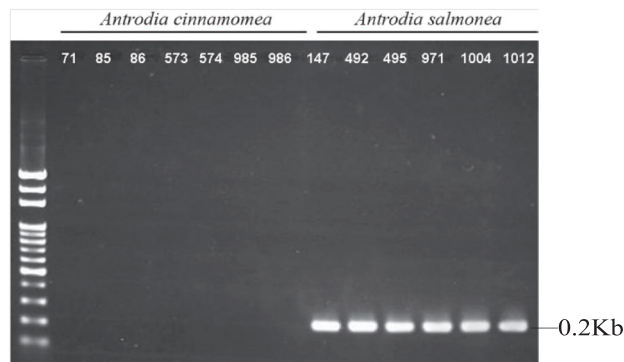


圖4 針對香杉芝的特定基因區以Acl-F/Acl-R基因密碼增幅出產物的電泳圖。

牛樟芝與香杉芝，是親人或是朋友？

本研究最後利用牛樟芝與香杉芝的基因，繪製出牛樟芝與香杉芝的親子關係圖。就像是在社會新聞中，警方藉由比對父母與孩子的基因差異，可以辨別出誰是親生父母。由圖中，看出兩種類型的「芝」在親子圖中可明顯的區分成兩群(圖5)，由此，我們可以判斷出牛樟芝與香杉芝其實是兩個不同的物種。在本研究中，我們利用粒線體基因密碼解決了區分牛樟芝與香杉芝上的困難，開發出這套標準的檢測法便可以有效地作為區分牛樟芝與香杉芝的依據。

香杉芝常被民間業者用作牛樟芝替代物，特別是市面上許多的保健品，大多數已經以粉末或膠囊的形式做販售。若謊報內容物為昂貴的牛樟芝來獲取暴利，不僅傷害自身信譽，也損害到消費者的權益。然而，想要以傳統方法區分兩者卻相當地不容易，通常需要有專業知識及經驗的真菌專業人員參與。在無法培養及觀察外部型態的條件下，利用我們的技術就能在短時間(5小時)中精準且靈敏地區別出兩者的不同，提供業界及公部門鑑定之依據，具有重要的參考價值。⊗

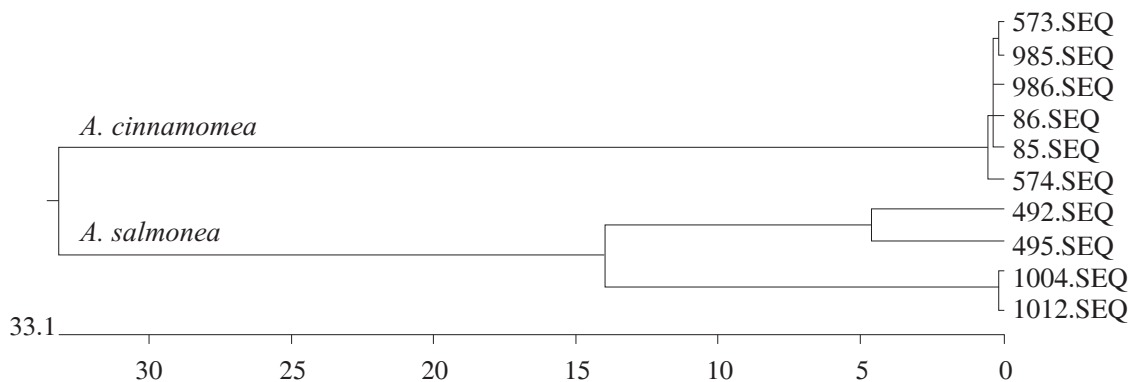


圖5 牛樟芝與香杉芝間的親子關係圖。