

台灣森林特產物—— 土肉桂

台灣特產的土肉桂呈叢狀生長，枝穗產量高。（圖片來源：陳正豐）

■ 楊政川 · 李世傑 · 何坤益 · 林敏宜

可樂類飲料特有的香辛風味，出自於肉桂中的肉桂醛。肉桂除了用作食品香料添加劑外，也常用於健胃及做為驅寒藥劑。台灣原生土肉桂的葉部富含肉桂醛，是值得開發及推廣的非木質林產物。

非木質林產物

把生態系統的觀念納入林業經營實務中，已成為近年林業科技發展的新方向。任何一處或大或小的森林區，都可視為一個森林生態系統，系統內除了生產木材的林木外，其餘的植物資源都可視同「非木質林產物」。非木質林產物又稱為「森林特產物」或「森林副產物」，種類甚多，用途也頗廣，可歸類為：食物類、草藥類、工藝類、裝飾類等。

■ 土肉桂又名假肉桂，是台灣特產的常綠木本植物，大約在70年代，土肉桂就被認定是肉桂的代用品。

世界各地近年來的研究發展，創造了多種新興產業而增加了社區經濟收益。據估計，美國非木質林產物的經濟價值每年約數十億美元，美國林務署還擬具了森林特產物開發的國家策略。在加拿大，非木質林產物也是重要的開發項目，主因不僅可增加原住民的經濟收益，更可做為現今生技產品開發的素材。

除了美、加之外，非木質林產物的經濟、社會與文化價值，在亞洲、非洲、拉丁美洲等開發中國家更具歷史傳統意義。從古到今，非木質林產物都是人民生存與社會發展不可或缺的資源，總部設在印尼的「國際林業研究中心」就擬訂了一項「植基於非木質林產物的發展潛勢解析」的計畫，協助開發中國家有效保育及利用這些資源，也期盼能提供研製保健、醫療等產品的原料。

台灣的森林面積占全島一半有餘，從低到高海拔，橫跨不同氣候帶的森林生態系統，蘊含著多樣

又豐富的非木質林產物，從草本的金線連、八角蓮，到藤本的愛玉子，到木本的土肉桂、苦油茶、台灣黃蘗、喜樹、紅豆杉、香椿等，可供做美容、保健、醫藥等多種生技產品的素材。工研院生物醫學研究中心曾於數年前在全台國有林班地進行調查，發現從草本到木本約有100種以上具有潛在應用價值的藥用植物。

此外，台灣也有豐富的野生食藥用真菌資源，概分為牛樟菇、台灣松茸、靈芝、血紅密孔菌和松生擬層孔菌5種，都屬森林特產物。上述的非木質林產物，多具有不同地理種原或品系的遺傳多樣性。

土肉桂為何值得重視

在觸及土肉桂之前，先來談談大家熟知的傳統中藥材肉桂。肉桂又稱玉桂，最早記載於《神農本草經》，被列為上品。依《本草綱目》木部第34卷



在3公升氣舉式生物反應器中，建立細胞懸浮培養方法。



藥用植物資源能否永續經營與利用，關鍵在於基因資料庫內的遺傳基礎能否持續擴充，而基本方法就是種原調查和蒐集，以及基原鑑定等工作的持續進行。

的描述，它的藥效甚為多樣。除了醫藥用途之外，還廣泛用作食品飲料的調味香料、日常用品的芳香劑等。

肉桂原產於中國福建、廣東、廣西、雲南等省，現今為因應大量需求，多以人工栽培。據了解，越南、印尼也有栽培，並出口桂皮至美國，供作可樂飲料的添加劑。台灣每年自中國大陸及印尼輸入肉桂約一千多公噸，用量不少。

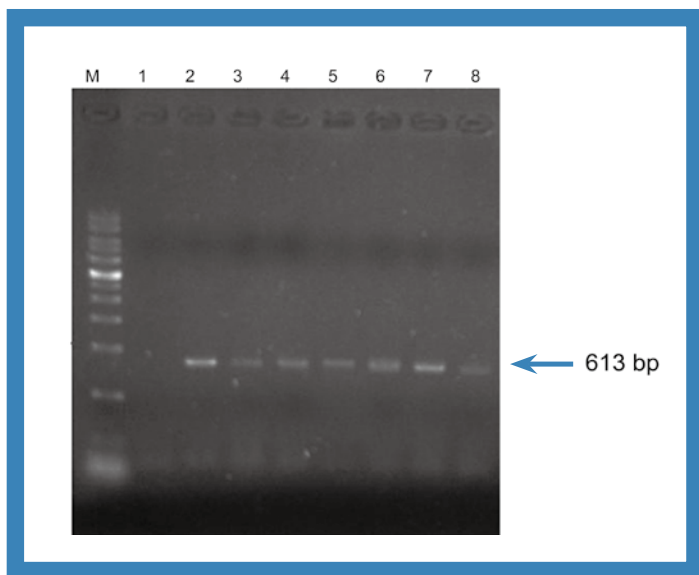
肉桂主要化學成分是揮發性的芳香精油，俗稱肉桂油。肉桂油的活性成分頗為複雜，主要是含量在80%以上的肉桂醛，其餘不到20%的部分，包括肉桂醌、丁香酚、香豆素、水楊醛、苯甲醛、肉桂酸、水楊酸等。肉桂之所以用途廣泛，在於肉桂醛成分，它不僅可用於殺

菌，也可與其他芳香物質配製成香水、香皂和除臭劑。但不同地理種原的肉桂，精油的活性成分也有差異，可做為品系選擇育種的依據。

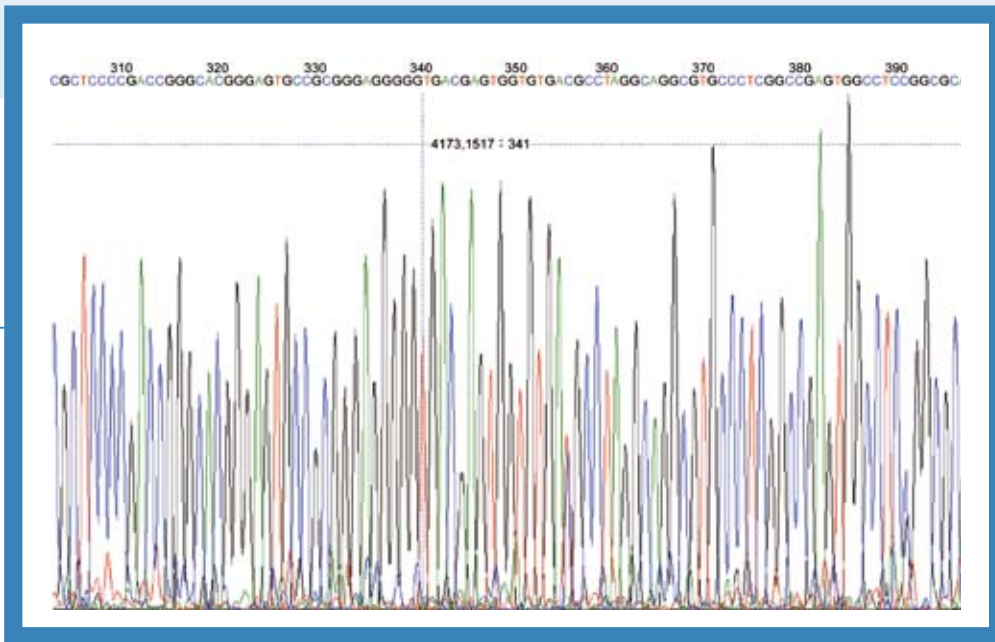
土肉桂又名假肉桂，是台灣特產的常綠木本植物，生長於400至1,200公尺之中低海拔天然闊葉林中。土肉桂的分布遍及台中縣境內的松鶴、谷關、佳保台、白鹿、白冷、阿冷山、裡冷、東卯山、李德溪，高雄縣境的扇平，屏東縣境的大津，台東縣境內的歸田、達仁，花蓮縣境內的玉里、三民、和平等地區，在南投、苗栗、新竹等境內也有發現。

大約在70年代，土肉桂就被認定是肉桂的代用品，商人曾採收其野生枝葉及樹皮外銷。土肉桂根皮甘甜並略帶辛辣，甚受幼童喜愛，民間也以它做為零食。80年代，國內學者研究發現土肉桂的枝葉及樹皮富含精油，尤其葉部的精油產量比樹皮還高出5倍。經與中國大陸產的肉桂油比較，兩者化學成分相似，都以肉桂醛及香豆素為主要成分，土肉桂精油中的含量在80%以上，更勝一籌。

以上說明了一個重要的事實，即採收土肉桂葉片供提煉精油，除不必砍伐樹木或剝皮外，還可連年收穫。如能透過「混農林作業」或「平地造林」政策確實推廣種植，使它成為一種非木質林產物，不僅可提高林農經



洋菜膠上電泳分離的土肉桂核糖體內轉錄區間（ITS）DNA片段照片。這些片段是使用特殊的引子組（primers），並經過聚合酶鏈鎖反應擴增土肉桂ITS區域的DNA片段，標號2~8的條帶分別代表不同化學型的片段。



土肉桂核糖體內轉錄區間部分DNA序列的圖譜。不同顏色的波峰分別代表不同的DNA鹼基序列，綠色代表A，紅色代表T，藍色代表C，黑色代表G。在電泳分離結果中看起來一樣DNA片段，利用定序的方式可以鑑定出不同化學型土肉桂DNA片段序列的差異。

濟收益，又可節省可觀的外匯支出，期盼政府當局能予以重視並擬訂相關的行動計畫。

另外在組織培養技術方面，也在3公升氣舉式生物反應器中，建立細胞懸浮培養方法而獲得優良的細胞生長。這對於細胞大量繁殖及其二次代謝物「精油」的增產，頗有助益。

肉桂醛含量的鑑定

土肉桂的葉部精油及其肉桂醛活性成分，無論在種原間或種原內單株間都呈現顯著的差異。因此在推廣種植之前，宜先經由選擇育種手段，選取高精油及肉桂醛含量的單株，培育成優良品系，做為推廣的材料。

筆者的研究團隊曾在國科會「農業生物技術國家型科技計畫」的資助下，針對台灣原生土肉桂優良品系的種原進行蒐集、基原及親緣鑑定、組織

培養、種苗培育、栽植體系及食用 / 保健產品的開發，至今已有一些成果，可做為往後產官學合作的基礎。

在種原蒐集與保存方面，針對肉桂醛高含量的品系，已有33營養系380單株種植在嘉義大學社口林場的

種原及營養系綜合園，其生長狀況佳，株高1至2公尺。另培育有引自福建、廣東、越南等地的肉桂種原苗木計375單株，將栽植到綜合園，做為未來對照研究試驗用。

藉由「核糖體DNA內轉錄間隔區」的技術，簡稱ITS技術，可分析肉桂種類的親緣關係、鑑定各品系的基原，以利建立種質資源的「基因資料庫」，做為今後種苗生產時品系選擇的參考。測試結果發現ITS技術不僅可用以鑑定土肉桂基原，也可進行土肉桂營養系的化學分型。

藥用植物資源能否永續經營與利用，關鍵在於基因資料庫內的遺傳基礎能否持續擴充，而基本方法就是種原調查和蒐集，以及基原鑑定等工作宜持續進行，不可中斷，土肉桂也是如此。

此外，針對多處單位曾建立的營養系園，如林試所蓮葉池研究中心的「土肉桂營養系永久保存

台灣每年進口及消費肉桂產品的價值相當可觀，若土肉桂得以開發，應可做為肉桂代用品，深具發展潛力。

園」、文化大學華林林場與退輔會嘉義農場的「土肉桂」營養系園等，可透過彼此的合作，運用上述的分子標誌分析技術，建立基因資料庫。如此一來，就可整合全台灣土肉桂基因資源的資料，對土肉桂資源的保育及利用，會有正面加分及累積的效果。

土肉桂的開發前景

台灣每年進口及消費肉桂產品的價值相當可觀，若土肉桂得以開發，應可做為肉桂代用品，深具發展潛力。英國牛津大學生化博士陳耀寬曾提到，台灣原生種土肉桂質優量豐，整株都是寶，尤以從葉片萃取出精油，品質不遜於進口精油。

生技公司曾舉一實例支持以上說法。在土肉桂葉片精油的抗菌去頭皮屑研究中，實驗顯示肉桂醛配方洗髮精具有快速的滲透性及強殺菌力，因此可以有效抑制皮屑芽孢菌，去頭皮屑效果比化學合成品好，即使天天使用也不會產生抗藥性。



利用土肉桂葉開發的食品類產品（圖片來源：柯文慶）

依據專家學者多年來對土肉桂機能性產品的研究結果，其在相關產業的應用如下：

在食品上的應用 土肉桂葉片精油所含的肉桂醛具有香、甜及辣的口味，甜度約為蔗糖的50倍，可廣泛應用在食品產業中，如糖果、糕點、冰淇淋、口香糖、冷熱飲料等的添加劑，不僅增加風味，又是天然的防腐劑。目前已開發出土肉桂茶包、土肉桂酒、土肉桂葉片滷包等產品，並已上市，開了土肉桂食品產業發展的先河。

此外，土肉桂葉片精油顯示有抗氧化能力，因此可進一步分析其活性成分，以開發出有益健康的複方保健食品。土肉桂並含有高量的鐵、銅、鋅等微量元素，可比美蜆精、靈芝、蟲草等產品。

在醫藥上的應用 肉桂是傳統中藥材，而台灣原生土肉桂可做為肉桂代用品，惟目前產量仍少，因此值得鼓勵商業性栽培。土肉桂精油萃取物的生物活性機能包括：保護神經細胞，降低老年失憶症發生機會；增加細胞對血糖的敏感性，降低糖尿病發生機會；對神經腫瘤、肝癌、淋巴癌細胞有抑制增生作用，但對乳癌細胞反而有增生作用。因此加強開發含土肉桂活性成分的相關藥品，也是今後努力的重點。

在美容藥妝品上的應用 土肉桂適合開發成藥妝品的一些特性包括：具抗氧化能力，可降低細胞受傷機會；減少發炎基因表現，降低皮膚受傷後的可能不適症；減少自發性基因突變機會，降低皮膚癌發生機會；可吸收UVA及UVB，避免陽光對皮膚的傷害或使皮膚變黑；

台灣原生種土肉桂質優量豐，整株都是寶，尤以從葉片萃取出精油，品質不遜於進口精油。



利用土肉桂葉開發的土肉桂酒（圖片來源：柯文慶）

利用土肉桂葉開發的美容用品——美白淡斑面膜（土肉桂葉萃取液含有促進生長因子成分）。

利用土肉桂葉開發的環境用產品——防蚊液（滾輪小瓶裝及補充液）。

選擇性細胞增生，減少坑洞，增加皮膚光滑。

肉桂類在藥妝品內的主要成分是「甲氧基肉桂酸辛酯」，是目前美國及歐盟核准使用最廣泛的UVB防曬劑。此外，肉桂醛高含量的品系也可用來開發抗屑洗髮精、抗菌沐浴乳、美白淡斑面膜等。

在環境衛生用品上的應用 台灣大學張上鎮教授的研究團隊多年來進行土肉桂油的生物活性實驗，發現土肉桂葉片精油及其若干成分具有：抗腐朽菌活性；抗白蟻活性；抗細菌活性；抗蟻活性；抗病媒蚊活性。因此土肉桂精油可以用來製作乾洗手、溼紙巾、防蟻洗潔劑、防蚊液等產品。

綜上所述，台灣原生土肉桂是值得開發的非木質林產物資源。根據海關的統計資料，每年進口肉桂產品價值約1億2千萬元，而市值約等於進口金額

的3至5倍，因此土肉桂相關產品市場的潛力應可樂觀期待。未來產品開發可朝下列3個階段進行：第1階段—一般食品，產品特點是單價低、接受度高；第2階段—保健食品，產品特點是單價高、功效明確；第3階段—環境衛生用品，產品特點是單價低，用量大。

楊政川·林敏宜

中國文化大學森林暨自然保育學系

李世傑

大葉大學生物產業科技學系

何坤益

嘉義大學森林暨自然資源學系