

「本土森林」孕育的瓊漿玉液

圖、文：張上鎮／國立臺灣大學森林學研究所教授

你喜歡在週末上山做「森林浴」嗎？你喜歡在佈置幽雅的房间接受「芳香療法」嗎？其實，這些高級享受，都和林木之特殊抽出成分有相當密切的關係。

所謂「森林浴」，就是在林中休憩、活動，享浴在由森林植物群所散發特殊的香氣與精氣中。這些特殊的成分泛稱為芬多精。芬多精亦是一種芳香維他命，不但可以使森林空氣甜美清爽，更有著殺菌、殺蟲、鎮靜

厚，蘊育了豐富且多樣化的森林，其中更有不少世界著名的珍貴樹種，如：臺灣扁柏、紅檜、臺灣杉、臺灣肖楠、土肉桂等。這些鄉土林木為了適應各自特殊的生長環境，在其生理代謝過程中產生了一些特殊的抽出成分，進而賦予木材良好的耐久性與獨特香味。換言之，臺灣森林中的鄉土樹種含有十分豐富且珍貴的特殊成分，其各種功效非常值得我們重視而予以研究開發。

表1：林木精油的功效

樹種	生理的功效	精神的功效
闊 樟樹	止痛、抗菌、降血壓、利尿	激勵作用
葉 尤加利	殺菌、化痰、利尿、退燒、消炎	集中注意力
樹 檀香	抗菌、消炎、化痰、祛風濕脹氣	鎮靜神經、抗憂鬱
針 松	抗菌、消炎、舒解肌肉酸痛	振奮精神
葉 雲杉	抗菌、殺蟲、化痰、利尿、促進血液循環	鬆弛情緒
樹 冷杉	抗菌、化痰、利尿、舒解肌肉疼痛	溫暖實在的感覺

神經、提神、醫療等功效（表1）。此外，所謂的「芳香療法」，是利用草本或木本之植物精油，藉沐浴、塗擦皮膚或吸入等方式來治療或改善身心健康的一種方法，所使用之精油即為植物中一些單萜類及倍半萜類混合物，通常具有高揮發性及特殊香味，可利用水蒸氣蒸餾的方式由植物中獲得。由此可以瞭解，無論是做森林浴或芳香療法，我們喜愛享用且有益身心健康的便是由大地之守護神「森林」中林木所生產之精油。

臺灣位處於亞熱帶，森林面積約佔59%，由於地理環境、地形與氣候得天獨

許多研究顯示，森林中很多樹種的精油具有殺菌功效，對我們的呼吸系統、腸胃保健亦有相當的助益，至於在精神上的作用，無論是振奮、紓解緊張情緒、鎮靜神經等均有正面的功用。事實上，芳香植物精油的使用已有數千年的歷史，如雪松精油（Cedarwood oil）是人類最早使用的芳香物質之一，它的香味類似檀香木的味道，它的抗菌性、收斂性、利尿、化痰、鎮靜等功效已被人們所認同。至於臺灣森林中常見樹種之精油又有何功效呢？杉木（俗稱福州杉）為臺灣常見之針葉樹種之一，其木材精油中之主成分為洋杉醇（Cedrol），所散發出的迷人香味可提神醒腦，洋杉醇對許多微生物如：葡萄球菌、大腸桿菌、產氣性桿菌、變形桿菌及綠膿桿菌均有抑制效果。臺灣杉（俗稱亞杉）為臺灣原產重要經濟樹種，亦為世界稀有之珍貴樹種，其成分中含有種類眾多之萜類化合

物，其中，最主要之揮發性成分之一為 α -杜松子醇(α -Cadinol)，而臺灣杉木材所散發之味道主要就是 α -杜松子醇的香味，聞之令人神清氣爽，又臺灣杉成分中之 α -杜松子醇、T-杜松子醇(T-Cadinol)、T-繆羅醇(T-Muurelol)及芙蓉精酚(Ferruginol)，對糞腸球菌、金黃色葡萄球菌、表皮葡萄球菌及抗藥性金黃色葡萄球菌均具有抑菌效果，其中，芙蓉精酚的抑菌效果最佳，對糞腸球菌及表皮葡萄球菌的MIC值均為50 $\mu\text{g/mL}$ ，對金黃色葡萄球菌及抗藥性金黃色葡萄球菌的MIC值則為100 $\mu\text{g/mL}$ 。柳杉曾為台灣的主要造林樹種之一，其精油亦具有殺菌效用，人體吸入柳杉精油後，可在2分鐘內降低因激烈運動而升高的血壓，而且亦有鎮靜功效；日本人將柳杉所分離出之杉醇添加於清酒中，據說可增加酒之醇味。大家所熟悉的檜木(臺灣扁柏及紅檜)，其精油功效又如何？由研究顯示吸入臺灣扁柏精油可降低血壓，並使精神集中、提升工作效率。簡而言之，吸收臺灣扁柏精油可以紓解「緊張」、「疲勞」、「憂鬱」及「憤怒」等情緒。

「林木」是傑出的「生物化學家」，他們會製造各種特殊的化合物以應付逆境，對抗外來的侵襲，適應生長環境。換句話說，植物體內代謝產物，除與其生化系統有關之外，與外在環境亦有著密不可分的關係。每一種木本植物為了適應其特殊的生長環境而演化，於是形成不同的特

殊抽出成分—這些成分都是稀世珍寶。過去的民俗療法曾利用林木的根、皮或葉的成分來治療疾病；近些年來，科學家更從各類植物中找到不少抗病及防癌的天然物質，這些物質統稱為植物化學藥品(Phytochemicals)，最著名即是由太平洋紫杉(*Taxus brevifolia*)中分離出之紫杉醇(Taxol)。除了「森林浴」與「芳香療法」之效用外，林木的特殊成分尚有許多其他正面的功效，諸如防癌及抗氧化等正——浮上檯面。

臺灣杉心材中之抽出成分除了具有抗細菌、抗蟎、抗白蟻、抗真菌等生物活性外，試驗亦證實臺灣杉心材成分中之臺灣杉酚素-A(Taiwanin A)、臺灣杉酚素-E(Taiwanin E)和二甲基羅漢松脂酚(Dimethylmatairesinol)，對肺癌(A-549)、乳癌(MCF-7)、直腸癌(HT-29)的三種腫瘤細胞具有顯著的毒殺活性，沙維寧(Savinin)對MCF-7乳癌腫瘤細胞與HT-29直腸癌腫瘤細胞有顯著的毒殺活性， α -杜松子醇對HT-29直

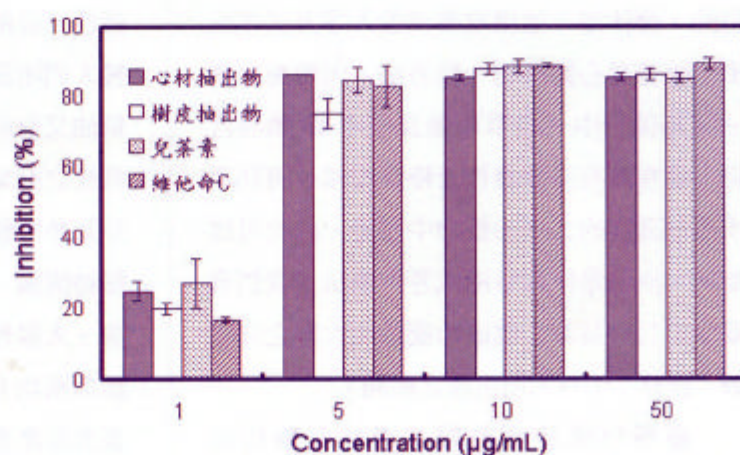


圖1：相思樹心材及樹皮抽出物對DPPH自由基清除效應

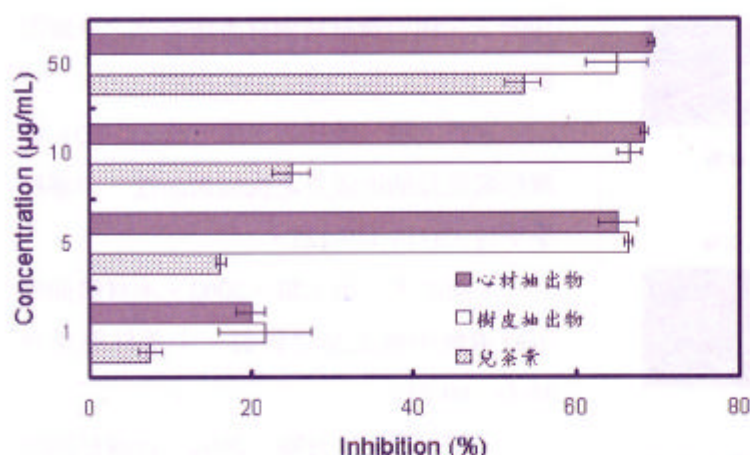


圖2：相思樹心材及樹皮乙醇抽出物對脂質過氧化抑制效應

腸癌腫瘤細胞有顯著的毒殺活性，T-謬羅醇對MCF-7乳癌腫瘤細胞有顯著的毒殺活性。其中，又以臺灣杉酚素-A的活性最強(ED_{50} ：A-549 = $0.4 \mu\text{g/mL}$, MCF-7 = $0.5 \mu\text{g/mL}$, HT-29 = $0.3 \mu\text{g/mL}$)。

而相思樹的心材及樹皮抽出成分具有極佳的抗氧化活性，由於心材抽出物的酚類化合物含量甚高，故賦予它極強的抗氧化活性，在 $5\text{--}10 \mu\text{g/mL}$ 的低濃度下，即可完全抑制DPPH（圖1）、超氧自由基的生成以及避免脂質過氧化的產生（圖2）。與維他命C以及兒茶素(Catechin)等純化合物相比，其抗氧化活性甚至較這些已知的抗氧化劑還佳。再者，相思樹心材抽出物對DNA亦具有良好的保護作用，於濃度 $500 \mu\text{g/mL}$ 時即可有效保護DNA免遭氫氧自由基的危害；而當濃度增加為 1mg/mL 時，則可完全抑制氫氧自由基對DNA的傷害。此外，由細胞內清除過氧化氫能力的評估結果顯示，隨著心材抽出物濃度的增加，細胞內氧化壓力則隨之減少。初步試驗結果證實相思樹抽出物中含有極具抗氧

化活性之酚類化合物，故相思樹心材抽出物頗具潛力開發成高價值的保健食品。

此外，土肉桂的「葉子」成分亦被證實具有很好的生物活性，由抗細菌活性試驗結果得知，桂皮醛型土肉桂「葉子」精油對格蘭氏陽性菌與陰性菌之生長均具有極佳的抑制效果；而精油成分的抗細菌活性，則以桂皮

醛顯現最強的抑制作用，桂皮醛對大腸桿菌、糞腸球菌、金黃色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、抗藥性金黃色葡萄球菌、沙門氏菌及副溶血弧菌的MIC值分別為 500 、 250 、 250 、 250 、 250 、 500 及 $250 \mu\text{g/mL}$ 。因此，無論是沐浴於台灣杉或土肉桂林中，或是使用台灣杉或土肉桂精油作為室內薰香，甚至作為食品的添加物，都能抑制一些對人體有害細菌的滋長，對人體的身心健康必有助益。

臺灣本土林木各部位（尤其是「葉子」）的精油及其成分具有極強的各種生物活性（圖3、圖4），包括抗細菌、抗蟎、抗白蟻、



圖3 台灣杉抽出成份之特殊功效



圖4 土肉桂葉子精油成份之特殊功效

抗真菌，甚至與人類生理機能相關之抗氧化、抗腫瘤的功效，故頗具潛力開發成高價值的保健醫療用品。如能尋求適當的方法，將這些有利用價值的天然精油或抽出成分，研製成保健醫療用品、食品添加劑、芳香劑、環保藥劑、食品包裝用紙及防黴抗菌性紙類等產品，應用於居家生活中，不僅能增進森林產物的利用，對人體健康亦有相當的助益。特別是如能採收「葉子」直接打碎或磨粉利用，或是將「葉子」提煉精油或萃取特殊成分，而不必砍伐樹木，絕對符合環保的需求，且可永續性連年收穫。只要善加推廣利用，不但能增進林地的合理利用與價值，甚至發展成地方性或區域性的特殊產業，提高林農之經濟收益，更可在台灣建造（本文為中華林學會九十一年年會及會員大會演講大綱）

參考文獻

- 張上鎮、王升陽。1998。來自台灣森林之芳香維他命。台灣林業 24(3): 33-37。
- 張上鎮、王升陽、吳季玲、張惠婷。

1998。三種台灣針葉樹材香味成分之分離與鑑定。林產工業 17(4): 737-750。

- 張上鎮、陳品方、張上淳。2000。臺灣杉精油及抽出成分之抗細菌活性。中華林學季刊 33(1): 119-125。

- 陳品方、張上鎮。2002。木材精油應用於環保防黴紙品之研製。中華林學季刊 35(1): 69-74。

- 張上鎮、王升陽。2002。台灣杉抽出成分對木材性質之影響及其應用於醫療保健之潛力。中華林學季刊 35(1): 91-103。

- Chang, S.-T., D.S.-Y. Wang, C.-L. Wu, S.-G. Shiah, Y.-H. Kuo, and C.-J. Chang. 2000. Cytotoxicity of extractives from *Taiwania cryptomerioides* heartwood. *Phytochemistry*. 55(3): 227-232.

- Chang, S.-T., P.-F. Chen, S.-Y. Wang, and H.-H. Wu. 2001. Antimite activity of essential oils and their constituents from *Taiwania cryptomerioides*. *J. Med. Entomol.* 38(3): 455-457.

- Chang, S.-T., P.-F. Chen, and S.-C. Chang. 2001. Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum*. *J. Ethnopharmacology*. 77(1): 123-127.

- Chang, S.-T., J.-H. Wu, S.-Y. Wang, P.-L. Kang, N.-S. Yang, and L.-F. Shyur. 2001. Antioxidant activity of extracts from *Acacia confusa* bark and heartwood. *J. Agric. Food Chem.* 49(7): 3420-3424. 