

香氛精油微膠囊跨域產品介紹

◎行政院農業委員會林業試驗所·何振隆、徐光平

前言

森林具有多元化之功能，除了可提供動、植物的生長環境外，對於地球環境有調節溫度、涵養水源、防止風災、水災及固碳等功能。因此，森林資源是人類生存與發展的物質基礎。然而，林業與自然生態環境緊密相連，林業所提供之各級產業產品亦與人類生活與經濟活動息息相關，故森林為許多國家經濟生產基礎，且涉及生態、生活、生產等議題。然而，臺灣過去卅多年來，因全面實施禁伐天然林及伐採量限制等林業政策，使臺灣本身擁有的豐富林木資源未被合理利用，再加上現有林業技術等均落後國際，致使林產業長期沒落。

2015年第11屆聯合國森林論壇(United Nation Forum on Forests, UNFF)明確指出未來林業發展三大趨勢：加強防止森林退化、增加永續性森林經營資源、改善依靠森林生活者的生計，這是國際趨勢發展。再接續，於2018年第13屆聯合國森林論壇於全球森林戰略計畫進展期間的優先議題和業務事項，其中技術創新為其項目之一。因此，為實踐此議題，於台灣必須將可經營的林地，如：造林地、公私有林地等，提供經濟誘因，以促使永續經營。然而，如何提供經濟誘因？即將林產相關之科技技術予以強化、驗證及實施技術擴散，提供各類林產相關之初級到三級產業，從森林資源生產、加工利用、市場服務、資訊建立、休閒文創加值等產業整合，進行再利用多元化產品之開發。

為促使森林能永續經營及振興林產業，近幾年，林業試驗所已開發出多項獨特技術，如：以剩餘林木資材萃取精油，研發出香氛精油微膠囊技術，利用此技術已開發出香氛精油時空膠囊、2020香氛桌曆及多種樣式的香氛明信片等產品，民眾反應熱烈佳評如潮。此技術具有開發木業、文創、香氛及療癒等產品潛力。因此，本文章即為闡述施作香氛精油微膠囊原因、優點及介紹本研發團隊所開發出多項跨域產品，以供讀者瞭解。

施作香氛精油微膠囊原因

大自然中有些樹木的樹葉、枝條及樹幹等部位，會發散出許多揮發性氣體，此等氣體，稱之芬多精，其主要功用為抵抗動物、植物、微生物的攻擊，因此，芬多精大多具有抗菌、防黴、防蟲、空氣淨化及除臭等功能。然而，此等芬多精，現今可應用萃取技術，即可萃出精油。許多精油的效果已被國內、外學者研究，且大部份具芳香性樹種的精油已證實具有殺菌、醫療等功效，對人們的身體有相當大的益處；另外，對於振奮精神、舒緩緊張情緒及鎮靜神經等方面有正面效果。

精油組成分大多以單萜類及倍半萜類化合物所構成，這類的化合物，容易受環境因子的影響而產生性質變化，因此在保存精油時，要使用深色玻璃瓶、避免照光，並存放在陰涼處。精油是一種容易揮發的物質，有其特殊的香味，暴露於空氣中很快就會揮發散失。精油最直接的使用方式就是擴香，利用精油極易揮發的性質，將精油的香味及功

效散發於空氣中，像是直接滴幾滴精油於手帕、擴香石或是乾式擴香器上，讓精油自然揮發；或是利用噴霧擴香器，使用1~5滴精油與水混合，利用機器轉換成細緻之噴霧，將精油混合水霧一同散發於空氣中；其他像是薰香燈等，利用加熱或燃燒將精油擴散於空氣中。這些精油擴香產品與設備，皆需要常常滴加精油，再加上有些設備昂貴及有些使用水、火，會有安全疑慮，因此，為使精油可長時間的利用，並減少外界環境因素對精油的影響，本研究團隊研發將具有揮發氣味的精油進行微膠囊化處理，以控制或延長其釋放香氣期限。微膠囊結構可分為壁材及芯材等二大部分，壁材為包覆用的壁殼物質，通常為高分子聚化合物，且需具有良好的成膜性能，芯材為被包封的物質，可為固體、液體、氣體、食品、藥、精油、香料等。因此，微膠囊化可有效保護精油成分，減緩香氣的揮發損失，提高精油穩定性，增加精油使用期限。

精油微膠囊之優點

施作精油微膠囊之優點，如下所述：

(一)使精油香氣揮發損失減少

精油有許多揮發性成分且此等化合物揮發性極高，精油組成分不同程度的揮發，不僅會使精油損失，而且會使精油的組成改變，使精油香味失真。因此，將精油以微膠囊化處理，其囊壁減緩了精油揮發損失，使精油香氣及功能完整保留。

(二)可保護精油敏感成分

精油中有許多揮發性成分對pH、光、熱、氧等敏感，容易受外界因素影響。因此，精油施以微膠囊化可有效地保護精油的敏感成分，維持精油穩定狀態。此外，微膠囊化也可以將精油中的某些敏感成分保護起來，避免與紙張中之其他化學成分產生反應。



圖1 香氛精油時空膠囊(徐光平 攝)



圖2 2020循循善用香氛精油桌曆(徐光平 攝)

(三)控制精油香氣之釋放作用

藉由改變精油微膠囊囊壁之性能，以控制精油香氣釋放且達使精油可持續、緩慢釋放之目的。一般而言，精油微膠囊可分為全封閉型和半封閉型：

1. 全封閉型精油微膠囊

於全封閉型精油微膠囊，將其施加到紙張纖維中，平時不使用時，囊壁保持完整，精油不釋放，而當使用時，由於機械摩擦導致部分微膠囊囊壁破裂，使精油緩慢地釋放出來。

2. 半封閉型精油微膠囊

於半封閉型精油微膠囊，精油除以機械作用釋放香氣外，還可以透過半透膜緩慢釋放。

(四)改變精油狀態

精油液體形成微膠囊後，可以形成“擬固態”粉末，在使用上具有固體的特徵，但其內部仍然是液體，因而可以良好地保持液相的應用性能，利於使用、運輸、儲存。

香氛精油微膠囊跨域產品

為了延長精油應用的有效壽命，並擴大其應用範圍，開發出多樣化之產品，因此本研究團隊研發出多種製備香氛精油微膠囊技術，開發出多種產品。

(一) 香氛精油時空膠囊製作技術

本研發團隊，以開發本土樹種精油之高值化香氛文創產品，研發最適合作為「香氛



圖3 香氛抗菌紙(抗菌塗膜為示意圖，徐光平 攝)

精油時空膠囊DIY製作技術」，此技術特點是將複雜的精油微膠囊製程予以簡化、不需昂貴的機器、成本低廉，使用的壁材原料為食品級原料，安全環保，是最適合做DIY之配方。利用此技術將精油以多樣式和趣味的方式，讓精油緩慢揮發至環境中達到舒緩放鬆的效果，作法簡易、好上手，大小朋友皆能一同達到趣味的手作體驗，且依據精油種類的不同，讓精油的功效緩慢揮發至環境中，達到舒緩放鬆的效果，並可利用包裝形式不同，將精油微膠囊成品廣泛應用在室內芳香裝飾小物、多樣式的裝置藝術、辦公室小物、文青小物，適用於文創市集、教育場所的美術課程和自營的體驗課程工作室。本技術已公告在本所研發成果「香氣精油時空膠囊DIY製作技術」技術移轉(網址為：<https://reurl.cc/M8eN4>)

(二)香氣紙文創商品

社會愈進步，人們即會朝向舒適和健康的高品質生活。然而，許多科學家已研究證實有些樹種精油及其所含芳香化合物，具有抗菌、抗發炎、抗氧化等生物活性，且可使人之身心靈產生療癒及愉悅感。精油經微膠囊化後香味可以持久，因此，本研發團隊研發出將精油微膠囊化並與紙張纖維結合技術，使成為香氣特殊機能紙，可使紙張中之纖維帶上特定的香味且其香味可維持數月，非常適合作為文創商品。

因此本研發團隊已開發多樣商品，如：多款式的香氣精油明信片、每月皆有不同精油香味之香氣桌曆、香氣壁紙或裝飾紙等商品，當人們收到香氣明信片、香氣桌曆或者走進房間會聞到天然精油香味，使人產生非

常愜意的感覺，因此具有相當療癒效果，故深受大眾所喜愛。

(三)香氣精油抗菌微膠囊塗料及香氣抗菌紙

本研發團隊研發出香氣抗菌紙產品，首先篩選出數種具無毒、抗菌、防黴、抗氧化及防蟲等活性之精油，並以最佳活性比例予以混合成為複方抗菌精油。再者，以特殊手法，將所調製成複方抗菌精油製成抗菌微膠囊塗料。最後，以此抗菌塗料，利用塗布方式添加於紙上，形成抗菌塗膜，製作香氣抗菌紙，此抗菌紙通過ASTM G21抑菌紙之測試。此香氣抗菌紙可將複方抗菌精油的功效，持續釋放，以達抗菌、防黴及防蟲等之效果。

因此，此香氣抗菌紙應用領域廣闊，包括：紙張文物保存維護、皮革及衣物的防蟲抗菌等均可應用，故適用於生活用品產業、皮革業及香氛等產業。

結論

現今，本研發團隊已開發出各項微膠囊技術及跨域產品。因此，展望於未來，本技術將再予以精進及補強，並與林業合作社、林產業等相關業者合作並驗證技術，以建構模式，並將此等技術擴散及應用於化妝品香氛、醫療、文創、木業、農業及療癒等產業，研發相關多元及高值化產品，以達活化林產業等目標。🌿