

葉桑於食品加工領域之應用

1
廖久薰

一、前言

桑樹 (*Morus alba* L.) 是桑科 (Moraceae) 桑屬 (*Morus*) 多年生木本植物，在熱帶及亞熱帶地區為常綠植物。依植物形態學，桑樹分為根、莖、葉、花、果實及種子，桑樹有雌雄異株及雌雄同株異花，雄株沒有桑葚果實。除了垂涎可口的桑葚外，桑葉占桑樹地上部60%以上，是家蠶 (*Bombyx mori* L.) 主要食物；所謂「無桑不足以言蠶」，桑樹在養蠶業具舉足輕重的角色。依經濟利用別，桑樹分為以收穫果實為主的果桑及採摘桑葉為主的葉桑。行政院農業委員會苗栗區農業改良場（簡稱苗改場）前身在日治時代是日



| 註1：行政院農業委員會苗栗區農業改良場。

本在臺灣成立的桑苗養殖所，自各地收集至少200種桑樹種原，至今仍保留236個桑樹品種（系），其中葉桑品系有178種，果桑品系有60種，是國內桑樹種原保育基地。根據衛生福利部公告，桑樹的莖、葉及果實均可以被應用在健康食品領域。葉桑的葉片保留豐富營養源，可作為飼養家蠶及草食動物食用外，少量用於製作麵食及桑葉茶等副產品。桑葉富含多種機能性成分，是「藥食同源」的作物之一，以類黃酮及多酚化合物為主，提供抗氧化的機能；研究開發桑葉機能保健食品，可增加桑葉利用價值，提高農民收入。本文將聚焦於桑葉，說明其機能性成分及苗改場近年將葉桑應用於食品加工領域的研發成果及未來展望。

二、桑葉的營養及機能性成分研究

桑葉含15%~30%粗蛋白、2.1%~7.9%粗脂肪、9.9%~13.9%粗纖維、礦物質、維生素及多種微量元素。家蠶一生食用約25公克桑葉，體重及體長增加近1萬倍，並吐出質地柔滑的優質蠶絲；鹿隻每年春季取食足夠的桑葉，提供生長鹿茸所需的營養，鹿農得以獲取高額收入，可見桑葉具有相當高的營養價值。

桑葉含多種酚類化合物及類黃酮等機能性成分，如芸香苷、槲皮素及

蘆丁等酚類化合物及黃酮類化合物，含量約占桑葉乾重1%~3%。現代醫學研究證實桑葉多酚可以減緩大鼠肝臟細胞氧化損傷及發炎反應，且與抗氧化、抗腫瘤、抗發炎、糖尿病及高血壓調節等有密切關係，長期飲用含多酚化合物可以減緩罹染上述慢性疾病的風險。而類黃酮不但可以清除細胞內的自由基，臨床試驗亦顯示其攝取量與改善心血管疾病有正相關性。

桑葉含有20種以上胺基酸，其中以麩胺酸、天門冬胺酸及離胺酸含量最高。自然條件下經麩胺酸轉化酶作用即可生成 γ -胺基丁酸（ γ -aminobutyric acid, GABA），100℃直接烘乾的桑葉茶乾含200~300毫克/100公克（乾重）的GABA，高於市售佳葉龍茶150毫克/100公克（乾重）的GABA含量標準值。桑葉中的1-Deoxynojirimycin（簡稱1-DNJ）成分是所有植物中含量最高的，眾多研究已證實1-DNJ具有阻斷糖類吸收、促進胰島素分泌及延緩糖尿病腎病變等功能。

三、葉桑在食品加工領域的應用

桑樹根、莖、葉及果實在傳統的中藥被廣泛應用，《醫林纂要》述及桑葉：「甘、酸、辛、寒」；根據醫





圖1. 桑樹上位葉富含多種機能成分。

砭：桑葉「苦甘、寒」。冬天的桑葉又稱霜桑葉，入肺肝經，有疏風清熱、涼血止血、清肝明目、潤肺止咳之功。

很多日本保健食品中標示含有「桑汁」，可以幫助減重及調節健康等，甚至標榜具有改善血糖、血壓和治失眠功效，主要是因為桑葉味苦甘、性寒，歸肺、肝經，傳統中醫用來治風熱感冒、肺熱燥咳或頭暈頭痛外，還具有促進代謝及消水腫的作用。

桑樹枝條著生之葉片依養蠶階段需求可概分為上位葉及下位葉，上位葉（新稍及嫩葉）富含水分與少量粗蛋白，適合稚齡蠶食用，而中下位葉富含粗蛋白及粗脂肪，多用於餵食壯齡蠶，作為後期吐絲及繁殖的營養來源。如以開發桑葉茶及其他機能性食品而言，研究文獻指出上位葉的類黃酮、GABA及1-DNJ成分含量較高，生產者可依食品機能性訴求採摘適合的桑葉，研製高品質食品（圖1）。

桑葉也可以做成像茶葉茶那樣的桑葉茶，市售桑葉茶多是現採桑葉直



圖2. 3種風味桑葉茶。

接烘乾或曬乾後泡茶飲用，具有清涼降火之效。

苗改場自107年起進行桑葉機能性研究，比較不同品系在不同季節採摘，桑葉類黃酮、總酚及DPPH自由基清除能力，探討桑葉抗氧化能力，結果發現臺桑2號、臺桑3號及80C-040品系的機能性成分以冬季顯著優於其他季節（ $p < 0.01$ ）；78H-008品系在夏及秋季收穫具有較高的機能性成分；上位葉含有較高含量的類黃酮及總酚，且含量多寡與自由基清除能力呈正相關。為實現苗改場「活化蠶業」機關願景，建立桑樹園友善栽培管理模式，並行政院農業委員會茶業改良場合作完成「GABA桑葉茶產製技術」，導入臺灣特色茶加工製程，開發獨特風味而且不含咖啡因的桑葉茶（圖2）；製作流程增加厭氧充氮技術，使桑葉茶樣保留更多GABA成分，消費者日常飲用將有助於舒緩神經緊張與不安情緒。本案已完成2家廠商技術移轉，相關桑葉茶產品將



於110年底上市販售。此外，苗改場精選桑葉茶菁，透過瞬間殺菁及烘焙工序，不僅保留桑葉的翠綠外觀、香氣及營養，兼具海苔的酥脆口感，研製新型減糖、少鈉與低碘的「桑香鬆」食品調味料，富含膳食纖維，可直接食用、入菜或烘焙，提供民眾日常飲食的健康新選擇（圖3）。「桑香鬆加工技術」於109年正式發表，會後接獲多起消費者詢問與迴響，技術已公告於苗改場網頁「最新消息」（<https://www.mdais.gov.tw/ws.php?id=5815>），歡迎有興趣的農民團體或食品加工業者洽詢。

除飼養家蠶的桑葉外，養蠶過程無法利用的枝條，農民將之視為農業副產物，放置在田間當肥料，其實桑樹枝條具有植物多酚與類黃酮等機能性成分，也是值得開發的潛力素材。

四、未來展望

隨著社會發展與進步，現代人對健康保健的議題日益重視，不僅吃飽還要吃得巧，對日常飲食兼具機能性的需求隨之增加。葉桑被廣泛應用在食品及醫學領域，是一種具有機能特性的多功能植物。苗改場在桑樹栽培的研究已有百年歷史，建立桑樹友善耕作模式，生產無毒健康的優質桑葉。桑樹種原多樣化，苗改場發現桑樹種原圃中不乏高機能性成分的品系，這類抗氧化成分可以清除細胞長期受環境污染及壓力等產生的自由基，有助於減緩老化、細胞病變、改善心血管代謝症候群及維持健康。未來苗改場將透過品種選育，培育高機能成分的專用品種並積極開發多樣化且新穎的桑葉食品，開創葉桑在健康食品加工領域的新扉頁。



圖3.「桑香鬆」是桑葉應用於食品加工領域的創新產品。