



▲ 加拿大太平洋農業食品研究中心

加拿大種原及香草植物蒐集 與應用研習

作者：蔡月夏 技佐、
林學詩 研究員兼秘書
作物改良課 園藝研究室
場長室
電話：(03)8521108轉300
(03)8521108轉110

前 言

為執行台加農業科技合作計畫，派員前往加拿大農業及農業食品部所屬之研究單位進行研習與交流合作，研習項目之一為植物種原之蒐集、營運管理、及繁殖保育與利用，包括香草植物與農、園藝作物等；另一為香藥草植物加工利用技術。主要的研習單位有：植物基因資源中心與太平洋農業食品研究中心。加拿大植物基因資源中心收集保存之植物種原超過10萬份，主要係以種子型態儲存於低溫環境，以大麥、小麥、燕麥等



▲ 用途廣泛的藥用保健植物沙棘結實情形



▲ 香藥草植物圓葉當歸結籽情形

糧食作物為大宗，也有部份香藥草植物，其營運管理甚為完善，我國可依據實際需要進行引種與種原交換。太平洋農業食品研究中心在香藥草植物應用於保健食品研究方面，則運用精密儀器來分析植物體功能性成分與含量，確定植物基原無誤，再行繁殖與量產，同時開發功能性成分之萃取、純化、與機能性食品加工等技術，應用於沙棘、西洋參、西伯利亞人參、金絲桃、紫錐花、亞麻等植物之研究成果斐然，其研究方法與技術值得參考借鏡。

研習目的

香草植物為國內近10年新興作物種類，其種類繁多且用途廣，可提供醫療、美容、食品、觀賞、觀光休閒之所需，對提昇人類生活有幫助。惟香草植物大多來自於溫帶地區，擴大種原蒐集範圍可以篩選到適合於本地栽培的品種，對於產業發展有所幫助，此種例子在其他園藝作物甚為常見，在

香草植物應可獲得相同結果。加拿大位於溫帶地區，具有多種香草植物種原，在應用領域研究方面亦十分進步，其發展經驗值得參考借鏡，而且加拿大為世界上少數視保健植物產品為機能性食品，訂有管理規則的國家之一，透過合作關係，引進相關技術，可應用於食品添加物或化妝品添加物等，以提昇香草植物附加價值。本研習計畫主要是前往加拿大農業食品部所屬的研究單位，進行學習與交流合作，期透過國際合作關係，擴大種原蒐集，並引進植物功能性成分分析、萃取、純化、加工應用等技術，對未來產業發展有所助益。

研習內容

一、加拿大農業與農業食品部太平洋農業食品研究中心

(一)藥用保健及香草植物栽培

太平洋農業食品研究中心對於香藥草植物的研究方法，首先是蒐集種原種植於田間觀察，再研究植物體內特殊藥用成分，確定植物基原正確無誤後，才進一步繁殖與推廣。推廣栽培香藥草植物必須考慮到當地自然環境因子，例如：溫度、光線強度、光週期、土壤條件、水分供應情況等，這些對於將來大量生產時均會有所影響。此外，栽培技術也會影響植物體內的有效成分與含量，例如品種、栽培季節、肥料、水分、化學農藥等，因此必須謹慎選擇合適的栽培地點，以及合適的栽培技術。植物體內有效成分的

研究必須運用高科技儀器，例如：高效液相層析儀(HPLC)、氣相層析儀(GC)，甚至質譜儀(Mass Spectrometer)等，先將植物體用水、或醇類、或其他有機化學溶劑浸漬一段時間，使其內成分溶出，再取溶出液用上述儀器檢測有用成分之有無與含量多寡。植物體內產生的有用成分大多是二次代謝物，會在特定的植物組織內合成，有些在生長旺盛的地方如：幼芽或嫩葉；有些則在成熟或老化的組織如：果實、樹皮、老根等，此外，還會受外在生長環境的影響，這些基本



▲研究中心的試驗型加工廠內配備有各種加工用儀器設備



▲二氧化碳超臨界萃取設備

知識都應事先查清楚與了解。至於什麼是有用的成分，則必須先檢索相關的研究報告。

(二)保健食品加工技術

本中心的食品研究領域有8個專家，總共19個研究人員，研究計畫目標為：1.提升植物性農產品加工、利用與品質；2.開發新的加工產品與新市場。並與食品工業界密切合作，以促進植物產品的發展、技術移轉與商業化。研究計畫內容可區分為6大項：1.食品化學與生化研究、2.食品微生物研究、3.食品加工技術與工程、4.官能檢測技術、5.採收後生理研究、6.機能性食品與營養保健食品(Functional foods and Nutraceuticals)研究。其中第6項為我們最有興趣者，也是此行參訪研習的重點。

機能性食品之定義：產品的外觀與一般日常吃的傳統食品相似，惟經證實其內含有對人體生理有益的成分，其作用超越一般食品的營養成分，甚或可減輕身體罹病的機會。營養保健食品之定義：以粉末狀、膠囊狀或其他類似藥丸型態上市的食品，經證實其內含有對人體生理有益的成分，甚或食用後可以保護身體免受疾病傷害。西方國家有越來越多的消費者明瞭食品與疾病之間有某種程度的關聯，並且希望日常飲食即能發揮醫藥的功能，與華人自古以來相信「藥食同源」的觀念不謀而合。

機能性食品大量化生產製作的方式有以下各項：

1. 保健配方食品：例如早餐的穀類食品中



添加葉酸，可減少新生兒發生脊柱分裂症(spina bifida) 的機會。麵包或餅乾中添加類黃酮，可幫助減少罹患乳癌與前列腺癌的機會。奶油或乳酪塗料中添加植物固醇，減少膽固醇含量，可幫助減少罹患心臟病的機會。商業上市的产品例如：Unilever公司出品的Lipton麵包塗料，含有6%大豆植物固醇；Reisio公司出品的McNeil麵包塗料，含有8%水解性植物固醇等。

2. 添加具生化活性物質的飼料餵給食用動物：例如母雞餵食含ALA亞麻油(α 次亞麻油酸)、含DHA(Docosahexaenoic acid)魚肉或微藻(microalgae)油之後，雞蛋裡會富含Omega-3脂肪酸，一個人每週吃3-4個這種雞蛋，可減少罹患心臟病的機會。



▲ 研究中心Dr. G. Mazza解說亞麻成份萃取與加工技術

3. 含有保健菌類的食品：發酵奶或優酪乳等產品內富含益生菌(Probiotics)，可幫助腸道消化，有益健康。世界上著名的含益生菌產品例如：Yakult公司的益生菌養樂多、Danone公司的Actimel益生菌發酵奶、Valio公司的LGG益生菌優酪乳等。
4. 保健生技產品：利用生物技術法，生產具有保健功能的食品，例如黃金米、紅

色油菜油、橘色番茄等，均富含維生素A，惟這些產品均屬於基因改造食品。

5. 傳統保健食品：例如番茄富含番茄紅素、茶富含兒茶素、青花菜富含甲硫胺酸等，食用後均可減少罹患癌症機會；大蒜富含硫類化合物、漿果類富含多元酚、魚肉類含有Omega-3脂肪酸等，食用後均可減少罹患癌症與心臟病機會；燕麥含有 β 多醣體、大豆食品含有大豆蛋白，食用後均可減少高膽固醇毛病。

加拿大是世界上少數對於機能性食品有明確定義的國家，本研究單位開發機能性食品也不遺餘力，近年重要的研究成果如下：

1. 開發出由亞麻種子中萃取水溶性膠質成分之技術；
2. 開發可分析植物體內生物活性成分之技術，應用於人參、紫錐花等；
3. 世界級的植物花青素色素研究成就；
4. 從香辛類植物萃取物中，發現新的抗微生物成分。

研究中心實驗室中除了配備有各種植物成份分析儀器與食品加工設備之外，另外設有一試驗性食品加工廠，作大規模試量產之用，並與民間公司有合作計畫，以進行技術移轉工作。

二、加拿大植物遺傳資源中心(PGRC)之組織與營運

加拿大在1968年制定“建立國家植物種原保存政策”。其目的係利用種子庫、保存園或其他方法來永久保存加拿大的植物種原。在1970年任命了第1位辦理植物基因資源的官員。到了1989年加拿大植物遺傳資源中心 (Plant Gene Resources of Canada, PGRC)自“植物研究中心”(Plant Research Center)轉移到“生物分類研究中心”(Biosystematic Research Center)。並任命Brad Fraleigh為國家計畫的領導者。1992年建立多節點系統(Multi-Nodal System, MNS)以促進種原的保育與管理機制。加拿大之種原中心早期之運作是位於Ottawa的中央試驗農場(Central Experimental Farm)，一直到1998年才移轉至具有現代化設備，位於Saskatoon之國家種原中心，亦與Saskatoon研究所同位於Saskatchewan大學校園內。

加拿大植物遺傳資源中心的任務在保護、保育、促進加拿大作物及其野生近緣種的遺傳歧異。對國內及國外植物種原進行蒐集、評估、研究及資料整理建檔，以提供遺傳資源作為品種發展及相關研究的基礎。加

拿大植物基因資源中心為加拿大育種者間的種子材料及資料的交換站，並透過採種隊或向世界各種原庫索取或交換以獲得種原，同時中心亦進行種原登錄、活力測定、更新繁殖作業。所保存之種原可無償的分贈給加國研究或育種之用。

(一)種原庫之國際責任

加拿大植物遺傳資源中心的國際責任，包括大麥和燕麥的世界基礎收集及真珠粟和油菜籽用十字花科的備份保存。此部分是對國際植物遺傳資源所(International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI)的種原保存承諾。也接受開發中國家的基因庫工作人員到加拿大植物遺傳資源中心來受訓。

(二)種原庫之資料庫管理

有效的資料庫管理系統可以井然有序記錄、追蹤材料的基本資料(Passport data)、性狀資料(Characteristic data)，貯存資料(地點和情況)及進出口情形。加拿大農業植物遺傳資源系統(Canadian Agriculture Plant Genetic Resources System)以System 1032為主幹之關聯式資料庫系統，建立在加國農業與農糧機構(Agriculture and Agri Food Canada)的VAX電腦上，此資料中心位於Ottawa資料處理中心，並在個人電腦也發展了並行的網路系統。

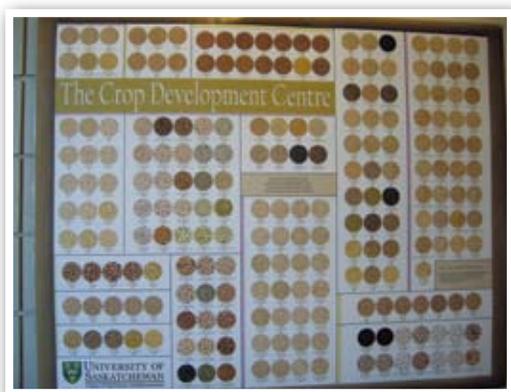
三、大學研究、產業界及民間團體之合作

(一)大學研究

加拿大8所具有農學系的大學中，有7所從事植物育種工作。他們只針對工作所需用



之種原收集(working collection)而非永久收集。但政府仍鼓勵這些育種者，將具有獨特遺傳特性的品系，提供新種子及完整資料以納入資料中心及種原中心庫房保存；其中有4所大學曾進行種原保存研究，除此之外國家種原搜集隊亦有多所大學研究人員參加。



▲ 薩斯卡其旺大學植科學系歷年育成推出的作物新品種種子圖鑑

(二)產業界

加拿大有進行植物育種的種子公司對種原保育有很大的貢獻。由於種苗業商場競爭



▲ 植物種子於4°C低溫中期冷藏庫中貯存

激烈，在市場上常會有私人育成或引進之優良品種，因此可在市場上購得很多種品種之種子，如此增加了作物遺傳歧異性，亦可豐富種原材料。種子公司常將外國優良品種之遺傳質結合到栽培品種中，這些基因被導入了原來的種原內，因而使政府或產業界的種子價值大為提升。企業界也協助加拿大植物基因資源中心進行玉米種原的更新和特性調查，這樣可以提供加拿大玉米育種人員，獲得較好的種子。而大多數的種苗公司也有種子保存設備，對於種原保存亦有莫大助益。

(三)民間團體

加拿大有一民間團體稱為“種子多樣性”(Seeds of diversity)，其中包含有政府與非政府的會員超過1,700名，其中百餘人已登記進行祖傳品種(Heirloom varieties)或具有特殊遺傳材料的生產及販售工作。愈來愈多人繁殖家傳品種以供自己使用或販售。此種子多樣性與種子繁殖計畫正在向植物花園、小農戶、歷史古蹟、小苗圃等這些可能



▲ 油菜種原種植於溫室中進行採種

保存植物變異的地方，收集及整理無性繁殖種原。加拿大已有一良好的植物種原系統，並且不斷的予以加強及擴充，並期望因全球對於生物歧異性及遺傳資源保育之重視，在政府之綠色計畫下，能提升加拿大種原保育工作。

建議事項

- 一、為達成台加兩國農業科技交流、種原材料交換、促進國際合作之效益，應加強與加國種原管理與生態保育研究單位之合作。
- 二、為提升我國香藥草植物之研究水準，應加強與加拿大在植物栽培、機能性成分分析、加工技術及產品研發等方面的科技合作。
- 三、為豐富我國香草及保健用植物種原多樣化，及提高研究水準與開發利用技術，我國應繼續與加國種原相關研究人員保持連繫，引進各種香藥草植物種原。
- 四、為促進台加兩國農業科技之交流及種原材料交換，農業試驗所與改良場應編列預算或利用舉辦國際研討會之機會，邀請加拿大相關研究人員或專家來台進行訪問，推動技術交流合作事宜。



▲ 適合於用美化庭園景觀的香草植物-山梗菜



▲ 專題演講後與加拿大國家植物遺傳資源中心主任Dr. K.W. Richards合影



▲ 與薩斯卡其旺大學植物科學系主任Dr. B. Coulman會談後合影