

行政院各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：研習)

赴加拿大研習機能性保健產品研發技術及規範

服務機關：行政院農業委員會花蓮區農業改良場

姓名職稱：張同吳 助理研究員

派赴國家：加拿大

出國期間：中華民國 99 年 7 月 29 日至 8 月 11 日

報告日期：中華民國 99 年 10 月 12 日

「赴加拿大研習機能性保健產品研發技術及規範」 之研習報告

目 次

摘要.....	2
一、目的.....	3
二、行程.....	4
三、研習內容與心得.....	5
四、檢討與建議.....	27

赴加拿大研習機能性保健產品研發技術及規範 之研習報告

報告人：張同吳

摘要

保健機能性產品為目前世界性的潮流，據調查指出，全球的保健食品市場規模，每年產值達數百億美元以上，且每年約以 10% 的成長率增加。加拿大在機能性與營養保健食品的研發與創新上，在全球位居領先地位，是世界保健食品主要生產國家之一。加拿大中草藥機能性產品，以紫錐花、金絲桃、月見草、乳薊等為研發之重點，利用生物科技萃取其有效成分，研製機能性錠劑以及營養膳食補充品等保健產品。此外，西洋參為加拿大的重要保健作物，在安大略省生產的西洋參品質優良，行銷至全世界各地。因此，本計畫研習乃至加拿大農部貴輔食品研究中心等相關研究機構，研習保健作物之有效成分萃取的分析技術、品質安全性的評估，及機能性保健產品的研發技術，並收集保健產品相關資訊，以及瞭解加拿大的西洋參產業的種植與市場行銷情形，來提供臺灣在未來保健產品的研發與市場行銷之參考。研習期間並參訪貴輔大學之植物園與安大略省皇家植物園，瞭解保健植物的種原收集與保存，以及植物園的規劃設計與營運情形，提供我國在未來規劃植物園及休閒農業發展之參考。

一、目的：

本研習之目的，乃至加拿大農部進行保健作物的農業科技合作，促進臺灣與加拿大雙方在農業科技計畫的合作與交流，並透過研究人員之互訪來增進兩國之情誼。加拿大在全球保健產品的研究上，有相當豐碩的成果，其產品的研發技術、相關法規的規範以及市場的行銷經驗，都值得台灣的保健產品之產業、學界及官方來學習。因此，前往加拿大農部等相關研究機構，研習機能性保健產品的萃取技術、有效成分的分析與純化分離，並如何整合應用在機能性產品的開發、保健產品的功能性評估模式、訂定機能性產品的法令規範，以及分析機能性產品的種類與市場的行銷情形，來提供臺灣機能性保健產品的發展參考，並調查保健植物的種原保存與應用上之研究，以及植物園區的營運與規劃，此可提供臺灣在休閒農業與保健養生產業的發展參考。

二、行程：

此次至加拿大研習的日期為 99 年 7 月 29 日至 99 年 8 月 11 日止，
共計 14 天，行程如下表：

日期	星期	地點
7/29	四	台北→加拿大多倫多
7/30	五	多倫多 參訪多倫多大學、保健產品調查、市場行銷及資料收集
8/2	一	抵達加拿大農部貴輔食品研究中心 (AAFC, Guelph Food Research Center)
8/3	二	加拿大農部貴輔食品研究中心 Dr. Cao Rong 研究室
8/4	三	加拿大農部貴輔食品研究中心 Dr. Cao Rong 研究室
8/5	四	加拿大農部貴輔食品研究中心 Dr. Cao Rong 研究室
8/6	五	參訪加拿大農部 Vineland 工作站、安大略省 Vineland 葡萄生產區與冰酒加工、Simcoe 農業研究中心
8/9	一	參訪安大略省西洋參農場及西洋參產品展售中心、農作物生產調查
8/10	二	參訪貴輔大學(University of Guelph)作物科學系、 食品科學系、生物多樣性研究中心、溫室及藥用植物園
8/11	三	參訪安大略省皇家植物園(Royal botanic Garden) 研習植物園區之景觀設計規劃與種原保存研究
共 14 天		

三、研習內容及心得：

加拿大是全世界面積第二大的國家，面積有 997 萬 610 平方公里，人口約 3000 萬人，境內分為 10 個省及 3 個領地，首都為渥太華。加拿大的幅員遼闊，地理位置在北美洲的北半部，在北緯 41°至 83°之間，西經 52°至 141°之間，東臨大西洋，西濱太平洋，南與美國為界，北臨北太平洋達北極圈，全國的地貌呈現東低西高之分佈，其西部沿太平洋為頗負盛名的落磯山脈。由於其領土相當遼闊，所以氣候與環境類型相當的多樣化，大部分地區的氣候相當寒冷，冬季漫長而夏季較短。加拿大的農漁業相當發達，為全球最大的農業、漁業及食品生產國之一，每年出口總值超過台幣 4 千億美元的產品到世界許多國家，台灣每年從加拿大進口的相關食品，就超過台幣 50 億元。加拿大出產的農產品主要為芥花油、小麥、大麥、燕麥及玉米等，以及水果類包括蘋果、小紅莓、藍莓、草莓、覆盆子、黑莓、黑覆盆子、葡萄等，與多種加工食品及保健產品。

此次研習之地點，以加拿大農部貴輔食品研究中心為主要研習之機構，並參訪當地的重要植物園、有機農產品市集及保健產品的行銷市場通路等。茲將研習內容分述如下：

■加拿大農業及農產品部簡介

加拿大政府以公費資金成立的加拿大農業及農產品部（Agriculture and Agri-Food Canada, 簡稱 AAFC），透過國家級科技政策方針，將全國最好的農業及生物資源加以整合，並利用最佳的儀器設備，將其農業暨農產品，從挑戰中製造出機會，希望透過與國內外各政府階層、工業及學術界等之合作，以增進加國農業及農產品的實質競爭力。AAFC 目前與我國的農委會，簽訂農業科學合作之 MOU，希望能增進雙邊科學家與農業研究組織，在科學研究上的合作、學習與發展，提供農業研究人員及研究組織彼此在資訊、理念與技術方面之交流，強化創新合作的機會，以促進在農業及農產品相關之研究。目前 AAFC 在加拿大各地有 19 個研究中心，約有 2300 名員工，其中有 600 位科學家以及專業的研究人員，依照各地區的特色，來從事不同的農業、食品及農產品之相關研究工作，這 19 個研究中心分布在加

拿大不同的省份，分別為：太平洋農產品研究中心（Agassiz and Summerland, British Columbia）、Lacombe 研究中心（Lacombe, Alberta）、Lethbridge 研究中心（Lethbridge, Alberta）、Saskatoon 研究中心（Saskatoon, Saskatchewan）、Semiarid 大草原農業研究中心（Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, SPARC, Saskatchewan）、Brandon 研究中心（Brandon Research Centre, BRC, Manitoba）、穀類研究中心（Cereal Research Centre, Winnipeg, Manitoba）、南方作物保護與食品研究中心（Southern Crop Protection and Food Research Centre, London and Guelph, Ontario）、東部穀類與油菜籽研究中心（Eastern Cereal and Oilseed Research Centre, Ottawa, Ontario）、溫室與作物加工處理研究中心（Greenhouse and Processing Crops Research Centre, Harrow, Ontario）、食品研究暨發展中心（Food Research and Development Centre, Saint-Hyacinthe, Quebec）、土壤及作物研究發展中心（Soil and Crops Research and Development Centre, Quebec）、園藝研究與發展中心（Horticulture Research and Development Centre, Saint-Jean -sur-Richelieu, Quebec）、馬鈴薯研究中心（Potato Research Centre PRC, Fredericton, New Brunswick）、作物及牲口研究中心（Crops and Livestock Research Centre, Charlottetown, PEI）、大西洋區食品與園藝研究中心（Atlantic Food and Horticulture Research Centre, Kentville, Nova Scotia）、及大西洋區寒冷氣候作物研究中心（St. John's, Newfoundland and Labrador）等 19 個研究中心。

（資料來源 http://www4.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pol/pub/sys/pdf/sys_2007_e.pdf）

■加拿大農部貴輔食品研究中心

為了增進臺灣與加拿大的農業科技交流，2009 年加拿大農部官方代表，前來臺灣進行農業科技之研商會議，並推薦我國的農業科技研究人員前往 Guelph 食品研究中心（Guelph Food Research Centre, Guelph, Ontario）進行研習，以增進雙方之科技交流及日後研究計畫合作之機會。因此，此次的研習以 Guelph 食品研究中心為主要研習機構。Guelph 食品研究中心的研究主要針對食品安全、品質與營養之

研究，並確保加拿大所生產之食品，能夠提供全世界最安全與最優良的食品。除了品質與安全之外，並探討傳統食品在營養供給與治療效益方面的潛力，因此，積極進行各項食品的安全性研究，降低食物本身在生物性與化學性方面之可能危害，以保障消費者食用上之安全；並從藥用植物及農產品中萃取出有效成分，來開發機能性保健產品，並將技術轉移給業者使用，以提高農產品之附加價值利用。

本次參訪的研習機構為加拿大農部 Guelph 食品研究中心的 Phytochemical Antioxidant Chemistry 研究室，該研究室的負責人為 Cao, Rong, Ph.D，參訪當日 Dr. Cao 先介紹認識該研究中心的 Research Manager：Dr. Punidadas Piyasena，Dr. Punidadas Piyasena 向我簡介了該研究中心的現況，亦向我表達誠摯的歡迎之意，我亦向他說明我此行參訪研習之目的，雙方交換名片與意見後，表達希望日後有機會能促進臺灣與加拿大農部，能在科技計畫方面進行雙邊的合作與交流。

Dr. Cao 為該研究中心的 Research Scientist，所發表的科學期刊論文相當多，其研究成果卓著，而主要的研究領域為：從加拿大的重要農作物與原生植物中，進行抗氧化能力與生物活性化學物質的評估利用，並對如何增進身體保健與在兼顧食品安全上，來提升食品品質的研究，其由農產品及副產品中萃取出營養成分，來作為機能性產品的成分原料，並研究中草藥及農產品的生理活性與抗氧化物質的生物活性，進行代謝產物之研究，以及中草藥與農產品之生理活性物質的抗微生物活性之研究，所以其研究範圍相當廣泛而深入，而其各實驗室間的規劃與整合進行研究，很值得我們台灣來學習。



加拿大農部貴輔食品研究中心



與加拿大農部 Dr. Cao 進行研究交流及在加拿大農部前合影

在進行研習前，我先行向 Dr. Cao 介紹花蓮區農業改良場目前在中草藥當歸、丹參及保健產品的研發現況進行簡報，簡報重點為保健作物當歸、丹參、黃芩等作物的優質安全栽培體系之建立、利用 HPLC、UPLC 等儀器設備建立有效的分析平台、保健作物抗氧化能力之分析、保健機能性產品之開發利用，以及地區農產品的加工產品研發等，Dr. Cao 對本場在保健作物的各項研究亦深感興趣，並建議雙方可就有興趣之當歸與丹參部分，作出共同研提計畫，來進行深入的研究與發展，此能促進臺、加兩國間的農業科技交流。

瞭解本場的研究之後，Dr. Cao 亦詳細為我介紹該研究室目前的研究重點為：

- ◆植物抗氧化與有效生理活性成分之萃取、純化與鑑定(Extraction, Purification and Structure Identification of antioxidant and bioactive phtochemicals)：

該研究室有鑑於中草藥及農產品之研究日趨重要，近年來其針對植物的抗氧化與有效生理活性與成分，建立了快速的分析平台，進而篩選出有效成分，並鑑定其化學結構，作為機能性產品的開發利用，運用 HPLC、GC、CC、LC-MS、NMR、HSCCC、UPLC 等分析儀器設備，對中草藥的有效成分，來進行分離、純化及化學結構式的分析，可提供快速又有效率的分析，而其將這些相似分析儀器設備加以整合應用，也是日後可供我們加以仿倣與努力之處。

◆抗氧化能力分析(Antioxidant Capacity Assays)：

抗氧化能力為目前該研究室進行的研究重點，已建立了利用不同的分析技術，如 ORAC, FRAP, DPPH, β -CLAMS 等，針對不同物質採用不同的分析方法，能夠客觀而準確的評估出中草藥的抗氧化能力，並以抗氧化能力來對中草藥進行篩選，能夠快速的找到具有有效成分的生理活性物質。植物的抗氧化能力，通常是可作為評估有效成分的生理活性物質之一，例如在蘋果品種中，篩選含有酚類物質的抗氧化能力，以之作為選育優良蘋果品種的特性，來育成最佳品質的蘋果品種。目前該研究室所建立的 ORAC, FRAP, DPPH, β -CLAMS 抗氧化能力的分析平台，除了可以作為中草藥的有效成分快速分析平台，亦可提供農作物在育種技術上的諸多幫助。

◆細胞分析平台 (Tissue Culture、Cell-Based Antioxidant Activity、Anti-Cancer Activity)：

為瞭解中草藥萃取物之生理活性物質的藥理作用，該研究室建立了細胞培養系統，以及建立體外試驗(in vitro)的細胞抗氧化能力、抗腫瘤細胞(anti-cancer cells)試驗的分析平台，以分析中草藥萃取物的生理活性功能，並應用在腫瘤細胞的作用機制與抑制效用的探討，此對於中草藥的萃取物之作用機制將有更深入的瞭解，進而可利用其特殊成分來應用在機能性產品之開發上。

◆營養體學之研究(Nutrigenomics)：

營養體學為目前熱門的研究項目之一，營養體學主要研究分子在營養與相應基因間關係的科學，研究其中相當細微的改變，將會如何影響人體之健康。營養基因體學著重於營養成分，對基因組 (genome)、蛋白質體 (proteome) 與代謝體 (metabolome) 的作用機制與影響，並藉由確定營養成分的作用機制與機轉，或是食物療法的效果，營養基因體學可試圖定義出，在人類健康上，特定的營養素與特定飲食之間的關係。為瞭解生物活性物質在營養體學上所扮演之角色，該研究室亦建立了營養體學(Nutrigenomics)的分析平台，利用基因體學、RT-qPCR、DNA 序列分析、DNA 微陣列(Microarray)及酵素研究等

相關分析技術，對這些生物活性物質在營養體學上扮演之角色，進行深入的探討，對於機能性產品的研發，提供了一個重要的科學分析平台。

◆生物代謝活性分析(Bioavailability and Metabolism)：

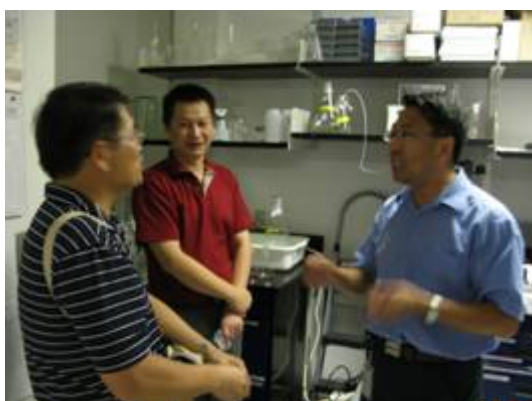
代謝體之研究亦為該研究室目前的研究重點項目之一，透過代謝體學的研究，了解基因與代謝產物之間的關係，並瞭解二次代謝產物的合成途徑與參與反應的酵素所催化與扮演之角色，對於機能性產品之研發有極大的助益。該研究室已建立 Caco-2 cell monolayer、Animal, Human、Plasma、Urine and tissue 等系統進行代謝之研究。

◆機能性產品之研發(Product Development)：

該研究室的研發重點，是從農產品及藥用植物中，萃取分離出營養成分(Nutraceuticals)，並開發天然健康產品(Natural health products)及機能性產品(Functional Foods)，及由藥用植物與蔬果中萃取、分離出具有保健功效的化合物，並開發出保健類產品。該研究室從農產副產品中，發現了豐富的高價值化合物，如酚類化合物，及植物中的二次代謝產物，可作為機能性食品的有效成分(functional food ingredients)，及作為天然食品的添加物(natural food additives)使用。此可以使消費者減少或避免使用化學合成之添加物，以保障消費者之健康。



Dr. Cao 為我詳細解說該研究室目前研究的各樣成果



實際瞭解各項儀器的分析功能及操作

■南方作物保護與食品研究中心（Southern Crop Protection and Food Research Centre, London, Ontario）：南方作物保護與食品研究中心位於安大略省 London 鎮，此研究中心主要為進行有關空氣、水源及養分、農場作物、生質產品與加工、作物基因與生物技術，以及綜合性的害蟲管理等研究。此中心另有兩個衛星研究部門，分別位於安大略省的 Vineland 與 Delhi：Delhi 目前進行空氣、水源與土壤養分的研究，以及害蟲的殺蟲劑使用管理。除了在 Guelph 研究室的研習之外，Dr. Cao 亦帶我至加拿大農部 Vineland 研究中心參訪，Vineland 研究中心主要是進行病蟲害管理方面的研究，另外亦有進行經濟果樹的育種與栽培技術的研究，特別在蘋果、桃、櫻桃及酪梨的研究成果上相當卓著。參訪完 Vineland 研究中心之後，隨即前往 AAFC 的 Simcoe 研究中心，Simcoe 研究中心主要的研究項目，為藥用植物與作物的栽培研究，研究的作物種類包括蔬菜選育、蕎麥、亞麻、朝鮮薊、草莓、水稻、甜菊、馬鈴薯及向日葵等。此次參訪與研習該中心在藥用植物的栽培及產品的研發，及亞洲蔬菜、蘋果等選育、蘆筍栽培試驗等。



與 Dr. Cao 在 Vineland 研究中心參訪研習



Simcoe 研究中心的試驗田區作物田間栽培情形

■冰酒(Ice Wine)酒莊參訪

冰酒（ice wine）為加拿大的特產之一，安大略省的 Vineland 地區為種植葡萄最多之處，品質也最佳，在 Vineland 地區的路標皆以葡萄圖案作為指標，沿著公路旁種植大面積的葡萄園，其間很多的葡萄酒莊與工廠林立，生產許多品質極佳的冰酒，也為當地的農產品加工創造了可觀的外銷利潤。Dr. Cao 帶我到 Vineland 地區參訪當地的葡萄產業，實地參觀田間釀酒葡萄的栽培種植情形，並參觀該地區的酒莊建築，以及瞭解冰酒的釀造加工過程。在參訪當地一個歷史悠久且頗負盛名的傳統酒莊時，酒莊負責人為我們講解釀製冰酒的一些經驗及過程，他指出釀製冰酒的葡萄為特殊之品種，由歐洲地區引進栽培，該莊園一直保留著葡萄的母本，而釀製冰酒的葡萄果實，必須在天氣很寒冷的情況下採收，故所採收的葡萄果實都已結冰，並且在葡萄果實結冰時進行壓榨，因為在結冰狀態下所能壓榨出的葡萄汁液很少，但其甜度與品質皆很高，再以之作為葡萄酒之原料，故冰酒是由此而得名，也因為壓榨出的葡萄汁甜度與品質皆很高，因此釀造出來的冰酒

品質其風味特殊，並帶有奇特的果香。我們品評其不同的配方及不同釀製過程的葡萄酒產品，也瞭解到當地農民採收葡萄釀造冰酒的辛勞，及認識該冰酒製作的過程。Vineland 地區的部分酒莊，除了釀酒產業之外，有些酒莊亦會提供民眾住宿，此與臺灣的休閒農園極為類似，能提供觀光客來體驗釀酒品酒之樂趣，以及鄉間野趣的住宿休閒處所。



Vineland 地區葡萄種植之情形



Vineland 地區有許多休閒酒莊提供住宿之服務

■安大略省西洋參產區參訪

西洋參之產地主要為加拿大、美國、法國及中國等，安大略省為加拿大西洋參的主要產區，所生產之西洋參佔加拿大的 80% 以上，並行銷至世界各地，此次參訪的西洋參產地位於安大略省的 Waterford 市。西洋參為五加科植物西洋參(*Panax quinquefolium*)的根，又名花旗參等。西洋參最早見於『本草綱目拾遺』、『本草從新』、『醫學衷中參西錄』等均有記載，且均認為是益肺生津之佳品。『醫學衷中參西錄』則認為「能補助氣分，兼能補益血分，為其性涼而補，凡欲用人參而不受人參之溫補者皆可以此代之」。其藥性為味甘、苦、性涼。入心、肺、腎三經，具有益肺陰、清虛火、養胃生津之效，用於肺虛久咳、虛熱煩倦等症。西洋參主要成分為人參皂甘包含 3R₀、Rb₁、Rb₂、Rc、Rd、Re、Rf、Rg₁ 和 Rg₂，並含有人參三醇、揮發油、樹脂、葡萄糖、精氨酸、天門冬氨酸等 18 種氨基酸、澱粉等成分，現代之藥理研究指出西洋參所含之人參皂甘，具有顯著之抗疲勞、抗利尿、抗缺氧能力。

西洋參生長環境為溫和、冷涼之氣候，生長溫度為 3.5~14.5℃ 左右，忌直射光，需散射光和漫射光，因此須以遮陰網遮陰栽培，栽培之土壤以排水良好及富含腐植質之砂質壤土為佳，西洋參之人工栽培，其種子必須經過低溫冷藏催芽，冷藏之時間約需一年，第二年再選出發芽成功之種子，於八、九月份進行播種，第三年可採收漿果、收集種子，第四年的十月份便可採收成熟的西洋參根，西洋參之種植至採收大約需經 4~6 年，採收後之根經過沖洗、烘乾、裝箱等處理便可銷售。此次參訪位於加拿大安大略省著名之花旗參農場「大山行」，為北美地區花旗參專業產區，因其氣候環境適合西洋參之生長，使當地成為花旗參之最佳生長環境，也因而促進農業之發展，形成一具特色產業之地區。西洋參目前亦以開發多樣化之產品如西洋參保健產品、西洋參茶包、西洋參飲片、西洋參條、西洋參粉末及西洋參等產品，行銷世界各地。



西洋參栽培需以黑色遮蔭網遮蓋



採收後之新鮮西洋參根部及烘乾後之根部



西洋參可經由加工開發為多樣化產品

■ 貴輔大學 (University of Guelph)

University of Guelph 為 1874 年創立，其前身為安大略農學院，近百年來逐漸擴大規模，陸續兼併進其他農畜、獸醫等專業學院，在 1964 年成立為 University of Guelph。University of Guelph 現有學生數目約 15000 多人，校園面積 412 公頃，包括一座占地 165 公頃的 Arboretum 植物園，及 12 公頃的研究園區。University of Guelph 有 6 個學院分別農學院、獸醫學院、文學院、生物科學院、物理及工程學院、社會及應用人類科學院等，目前在全世界大學中農業領域的農畜牧、獸醫學及食品科學等專業領域中聞名，在農學院當中尚有作物科學系及園藝系等，另外其圖書館在食品烹飪方面的藏書量很多。

University of Guelph 之生物多樣性學院(Biodiversity Institute of Ontario)，研究物種遺傳變異性及因應氣候變遷造成生態系之問題，模擬一些湖泊生態系統，研究其可能造成的衝擊與影響，提出可能的因應之道；該學院收集了 150 萬以上的昆蟲標本作為觀察研究用。此外，亦收集很多的植物種類，部分並展示在其標本園中，將其中相似的植物種類種植在同一區塊中，可清楚瞭解相似物種間在形態上的異同，及相同物種間因遺傳變異造成的形態上的差異，對於生物遺傳變異性有更多的瞭解。

貴輔大學食品科學系(The Department of Food Science)為貴輔大學具特色之學系，主要的研究領域著重在農產品加工產品之創新、人類營養及健康環境之建構等方面，提供整合之研究，以滿足食品安全與營養促進人體健康之需求，並且由於地利之便，其系所與加拿大農部的貴輔食品研究中心距離很近，因此與貴輔食品研究中心有很多的合作計畫共同研究，因此，該系所成為北美地區重要的食品方面研究單位之一。

植物園成立於 1970 年，佔地有 165 公頃 (408 英畝)，為當地有名的參觀景點之一，每年有超過 7 萬人參觀該植物園，作為健行、旅遊及開會之地。植物園收集超過 1700 種喬木與灌木，如橡樹、五葉松、松樹、楓樹等，及相當多種類的藥用植物。其中植物園中心 (Arboretum Centre)，其室內與室外可利用的空間，都可提供作為

開會或婚宴之場所，可謂多樣化的經營利用。植物園規劃為許多園區，而植物種原的保存與收集相當豐富，具有教育學術研究之功能，而園區亦收集數百種玫瑰花種原，並建構日式庭園、義大利庭園，可供民眾休憩觀賞；在園區中亦規劃許多的植物步道，如 Col. John McCrae Trail、Ivey Trail、Native Trees of Ontario Trail、Trillium Trail、Victoria Woods Trail、Wall-Custance Memorial Forest Trail 及 Wild Goose Woods Trail；在校園內亦有建構一座溫室、藥用植物園，及水生植物區，栽種各種不同的紫錐花、薊、黃精、玉簪花等植物，溫室中並收集加拿大的原生植物種原作為種原保存之用。



貴輔大學是當地很著名的大學



貴輔大學之生物多樣性學院



貴輔大學校園內之藥用植物園



貴輔大學食品系是北美食品研究之重要機構

■ 皇家植物園(Royal Botanic Garden)參訪研習

皇家植物園是加拿大頗具歷史的名園，於 1930 年開始建造。1930 年將最初佔地 400 英畝的植物園命名為“皇家植物園”。之後，到 1932 年，皇家植物園逐漸成型，包括 Arboretum, Rock Gardens, 和 Hendrie Park Gardens，至今皇家植物園佔地已經達到 2000 英畝，現在的皇家植物園，由 5 個園圃組成，還有 4 個自然保護區，佔地總共為 2700 英畝，規模恢宏，成為北美最大的植物園之一。皇家植物園佔地總共為 2700 英畝，有五個引以自豪的園區 RBG Centre、Hendrie Park Gardens、Rock Garden、Laking Garden 及 Arboretum 等，這五個園區各具特色，景色宜人，令人流連忘返。其中 RBG Centre 為遊客中心，有園區之簡介，禮品區、餐廳及室內植物展示溫室等。

Hendrie Park Gardens 於 1967 年開放，Hendrie Park Gardens 內有玫瑰園，藥草園，香草植物園等。玫瑰園主要有 2000 種以上的雜交玫瑰花種類，和 650 多種灌木玫瑰，另外尚有芍藥，牡丹和爬藤類植物，花期大概在 6 月到 10 月。藥用植物區內種植有許多藥草植物，按照藥草的治療功效分門別類，將植物分為心血管、抗癌、呼吸道、增強免疫力、泌尿系統及消化系統等區域，並以標示牌詳加記錄具此功效的植物種類及對人體生理作用機制，可增進豐富的藥草和醫藥知識。

Laking Garden 亦收集多種植物種原，如鳶尾屬、芍藥屬、玉簪花、萱草等植物，其中鳶尾花的品種種原數量很多，每一鳶尾品種皆詳細記載其品種特性及引進地點等，並針對鳶尾花以扦插進行繁殖試驗研究，此外，亦收集了世界各地非常特別的單子葉禾本科植物種原進行觀察試驗，保存這些珍貴的植物資源。Rock Garden 的園區入口處利用岩石規劃，岩石上種植一些覆蓋植物及小型植物，非常特別，園區內種植之植物主要為以鬱金香為主的球莖植物，鬱金香品種大都從荷蘭引進栽培，每年 4-5 月為鬱金香花季，吸引許多遊客慕名參觀，園區還規劃了水生植物區，裡面栽種了水生荷花、

莎草等植物，另外亦栽培了櫻花、杜鵑花等植物，植物種類相當豐富。



皇家植物園分爲數個不同園區，每個園區各具特色



皇家植物園園區內之規劃及種原保存與繁殖試驗



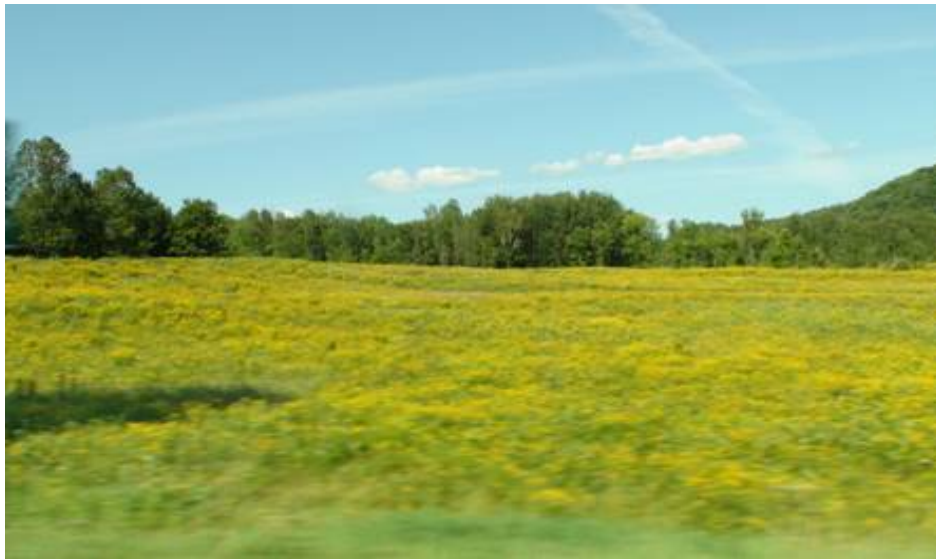
皇家植物園的標示牌設計將藥效部分描述相當清楚

日日春爲著名的抗腫瘤植物

■保健植物種原調查

加拿大的藥用植物種類豐富，在各地區均有大型植物園及花園，每一植物園均收集佈置相當多的植物種類，其中不乏可供為藥用植物的種類，經由實地走訪調查結果，其重要植物種原為紫錐花、山防風、朝鮮薊、fireweed、土木香、洋甘菊、西洋耆草、玫瑰、忍冬、紅花忍冬、沙棘、西洋參、芍藥、牡丹、鳶尾花、十大功勞、木槿、木蘭、藿香、老鸛草、蒲公英、黃菊、艾草、毛地黃、鼠尾草、薄荷、薰衣草、三葉草、金盞花、五葉松、柳葉車前草、甘遂、油點草、美人蕉、茴香、圓葉當歸、龍膽、烏頭、山菊、山藥、蔓陀羅、大黃、魚腥草、黃精、鐵線蓮、百合、鹿子百合及聖約翰草(St. John's Wort)、加拿大一枝黃花等，種類很多。其中紫錐花(*Echinacea* spp.)原產於北美州，為加拿大最常見藥用植物之一，是北美印第安民族常用的傳統藥草，在很多的植物園皆可看到其蹤跡，紫錐花為菊科多年生草本植物，紫錐花用於治療毒蛇或昆蟲咬傷、感冒、喉嚨痛等用途，近年來之研究則顯示其對人體之免疫力提升有所助益，具抗菌性之作用，是目前重要的藥用植物之一，據調查指出紫錐花屬之植物有 11 種，其中較重要者為 *E. purpurea*、*E. pallida* 及 *E. angustifolia* 等三種，其花色有白色、黃色、紫色、紅色等不同顏色，利用部位為根、花及葉片等，全株均可為藥用。紫錐花含 Cichoric acid、alkylamides、polysaccharides、polyacetylenes、chlorogenic acid 等成分。目前之研究大都證實紫錐花之藥理作用為刺激吞噬作用(phagocytosis)，此即為提高人體白血球與淋巴細胞對侵入人體之有機體產生抵抗性，因此，具有提升免疫力、抗菌作用、促進傷口癒合、抗發炎等作用，所以目前在加拿大等國家均已開發多樣的產品，如膠囊、錠劑、酏劑及針劑等產品，紫錐花保健產品目前已是世界上銷售金額最高的產品之一。沙棘(sea buckthorn)，為鼠李科植物，學名為 *Hippophae rhamnoides*，果實為黃色、橘色或紅色漿果，在歐亞地區已被廣泛使用。沙棘可作為食品、藥用、化妝品等多種用途，而全株皆可利用，沙棘樹皮、葉片、漿果可為精油、藥用、飲料、加工食品、化妝品等用途。沙棘漿果富含碳水化合物、

蛋白質、有機酸、氨基酸與維生素等。另外沙棘油具有抗發炎(anti inflammatory)、抗微生物(antimicrobial)、消除疼痛及促進組織再生等作用。沙棘油同時使用於口腔黏液、直腸黏液、腔腔黏液、頸部糜爛，輻射傷害、燒傷、水燙傷、十二指腸潰瘍、腸潰瘍、凍瘡及營養不良等導致之皮膚潰瘍與其他皮膚傷害。由於具備豐富之營養及藥用價值，因此，已被開發為保健食品、化妝品等多項產品，是目前加拿大最具發展潛力的保健或藥用植物之一。十大功勞是小蘗科植物，其主要有效成分為小蘗鹼，具抗發炎的作用，在加拿大許多植物園都可以看到，但大都作為景觀植物觀賞用。加拿大一枝黃花為北美地區的原生植物，在加拿大隨處可見，在加拿大研習期間在許多地方都有它的蹤跡，整片黃色的花海，非常壯觀美麗。



加拿大一枝黃花是北美地區常見的植物，花朵盛開時一片花海



紫錐花有許多不同品種，是利用性很高的藥用植物之一



保健作物-沙棘



保健作物-月見草



保健作物-大黃



保健作物-黃精



保健作物-St. John's Wort

■ 農民市集 St. Lawrence market 參訪

St. Lawrence market 為多倫多重要的農產品市集，營業開放時間為每週六的早上 8 點至下午 3 點，此農夫市集除了新鮮蔬果及農畜產品之外，亦有販賣藥用植物、藥草產品、農產加工產品、生活用品及藝術品等，種類琳琅滿目，滿足消費者的不同需求。加拿大為溫帶國家，因此蔬果品質優良且多樣化，尤其是漿果類如番茄、藍莓、蔓越莓、黑莓、紅莓等，種類很多且品質優良，蔬果方面種類也很多，如馬鈴薯、擲瓜、甜椒等有許多不同的顏色，農產品方面則有各式各樣的新鮮肉品、魚類、起司等，種類繁多。農產加工品有果醬、香料、加工畜產品、香腸及醃肉等。在 St. Lawrence market 中有販售藥用植物相關產品如藥草植物盆栽、可食用及作為調味用之藥用植物、藥用植物茶包、香料、沐保養品等。亦有農民自行採種包裝販售的藥用植物種子及藥草茶包，重要之植物種類有鼠尾草、月見草、纈草、紫錐花、fireweed、三葉草、蒔蘿及薄荷等產品。



St. Lawrence Market 是多倫多地區重要市集



市集中販售之中草藥茶包等產品



農夫市集中之蔬果種類多樣化

■加拿大機能性產品之規範

加拿大機能性產品在產品研發，法規製定及管理均有很好的規範。加拿大負責食品的三大機關為加拿大衛生部 (Health Canada)及加拿大食品檢驗局(Canadian Food Inspection Agency；簡稱 CFIA)。加拿大衛生部主要為負責機能性食品與營養保健產業的法規制定，加拿大食品檢驗局則負責法規之執行。在加拿大衛生部內有兩所監管機構分別為食品處 (Food Directorate) 負責機能性食品；天然健康產品處 (Natural Health Products Directorate)則負責營養保健及其他天然健康產品。2003 年加拿大衛生部核准了五項一般性的健康成效聲明，相關內容為：鈉、鉀與高血壓，鈣、維生素 D 和骨質疏鬆症，飽和脂肪、反式脂肪 (trans fat) 和心臟病，蔬菜、水果和某些類型的癌症。

目前加拿大在保健植物的開發與利用以北美地區的原生植物如紫錐花、沙棘、月見草及蔬果類農產品蘋果、漿果類等為研發之重點，研究之方向從基源植物之選定，栽培繁殖體系之建立，藥用及保健成分之萃取，保健成分的功能性分析，抗氧化能力之研究，產品安全性的檢測及保健產品之研發及行銷等，均有較大之研究團隊投入，頗值得我國在發展保健植物產業之參考。據加拿大預測在 2010 年該國食品產值為 66 億加幣，其中消費者花費在機能性食品上的金額預估可達 41%，機能性食品的消費金額為 27 億加幣以上，市場潛力很大。因此，民間的食品與營養保健食品公司積極投入相關保健食品及加工產品的研發，研發產品種類主要為 omega-3 脂肪酸、植物固醇類產品、益生菌產品、紫錐花萃取精華保健產品、必需脂肪酸複方油產品、以及有機認證的穀物產品。近年來加拿大在必需脂肪酸 (essential fatty acid；簡稱 EFA) 產品方面領先全球，所用產品原料取自於植物與海洋資源，包括月見草油 (evening primrose oil)、亞麻籽 (flaxseed)、琉璃苣 (borage) 和海產動物油等產品。

加拿大常見的藥草類保健產品大都以萃取其中的有效成分製成產品，一般都以單方為主，與國內保健產品大多以複方產品之型式大不相同，加拿大保健產品大部分以錠劑產品為主，依其保健功效標示

在產品包裝上，方便消費者選購，常見的藥草植物類保健產品為紫錐花、月見草、乳薊、西洋參、銀杏等產品。

保健機能性產品在加拿大除了政府嚴格把關及經費支持之外，私人生技公司亦投入相當大之研發人力與物力，建立自有品牌，促進該國在機能性產品產業之發展，此值得我國在機能性產品產業發展之參考，除了法規規範之外，政府的經費支持及相關配套措施亦需配合，如此才能結合政府與民間之力量，促進產業的升級與發展。



紫錐花產品是市場頗受歡迎之保健產品



魚油是加拿大重要保健產品



加拿大保健產品會將保健功效標示在產品上



加拿大有機保健產品



加拿大保健機能性產品種類相當多，
產品會按照功能性加以區分



在加拿大有很多保健產品專賣
店，方便消費者選購產品

四、檢討與建議

- (一) 此次參訪研習，獲得加拿大農部貴輔食品研究中心的大力協助，於研究室的研習及參訪行程的安排，對於加拿大在機能性產品的相關研究獲益良多，亦增進了臺灣與加拿大兩國的農業科技研究人員交流與友誼。
- (二) 此次研習已與加拿大農部研究人員初步達成合作共識，希望未來雙方研究人員能夠持續進行交流互訪，並研提相關計畫來落實兩國的農業科技研究合作，因此，建議未來能增加國際合作計畫經費，派遣我國農業科技研究人員前往研習，提升國內農業科技研究水準。
- (三) 本場在保健作物產品研發上，目前已建立保健作物之成分分析平台、抗氧化能力分析技術、保健作物萃取及純化技術、保健產品之研發，而加拿大農部在機能性產品之研究上，除了上述技術平台之外，另外建立了細胞生理活性分析平台、基因體學、代謝體學、食品安全性評估等重要項目之整合，使整個研究室在機能性產品研發在人力、設備、研究項目更加完備，此為我方日後在機能性產品研發上可以加強與改進之處。

- (四) 加拿大在保健產品的研發的機能性產品之研發，大都以分離萃取有效成分，並經科學之驗證其生理活性功能，將有效成分以添加或濃縮之方式開發機能性產品，這是未來我們在機能性產品研發上值得學習之處。
- (五) 加拿大政府研究單位或私人生技公司均投入大量之研發經費及人力，法令規範明確，使機能性產品產業蓬勃發展，反觀國內在機能性產品投資研發經費較少，且資源分散，缺乏上、中、下游整合，加上法令規範相較之下較嚴苛，取得健康食品驗證困難，使得機能性產品發展受限。建議政府在經費與人才培育上大力支持，檢討不合宜的法令，並且在保健產品研發及產品行銷通路等進行開創與整合，才有促進臺灣機能性產品產業與市場之發展。
- (六) 此次參觀之貴輔大學的 Arboretum 及 Royal Botanic Garden 等植物園，發現國外非常重視自然生態環境，走訪每一城市均會發現有很多大小規模不一的植物園，並規劃許多步道，提供民眾綠地及休閒使用。植物園之規劃，均會從自然景觀、生態保護及創造園區特色著手，每一植物園皆具特色，因此，每年皆吸引全球無數之遊客前往觀光，促進該國的觀光旅遊發展，並增進該國民眾工作機會，促進相關園藝、造景、餐飲及旅遊業等相關產業的發展，非常值得我們學習。
- (七) 臺灣擁有很多獨特的自然景觀與植物資源，並有很好的農業科技成果與農業研究人員，對於休閒產業的規劃，能夠參考國外的發展經驗，規劃屬於臺灣的特色，吸引外國遊客來觀光，將促使我國未來在觀光休閒產業更蓬勃發展。