

行政院農業委員會所屬各機關因公出國人員
出國報告書
(出國類別：研究)

保健作物新功效成份之開發研究

服務機關：行政院農業委員會臺中區農業改良場

姓名職稱：廖宜倫 助理研究員

派赴國家：加拿大

出國日期：中華民國 100 年 9 月 30 日至 10 月 15 日

報告日期：中華民國 100 年 12 月 07 日

目次

摘要	3
壹、 目的.....	4
貳、 行程.....	5
參、 研習內容.....	7
肆、 心得與建議.....	12
伍、 參訪研習照片.....	14

摘要

為繼續加強臺灣與加拿大之農業科技合作，本年度本場繼續派員前往加拿大農業部所屬之研究機構進行研習及交流，此次研習時間為100年10月1日至10月15日，研習地點為位於愛德華王子島之夏洛特敦穀物及牲畜研究中心(Crops and Livestock Research Centre)、位於渥太華之東部穀物及油料作物研究中心(Eastern Cereal and Oilseed Research Centre)及位於基輔的基輔食品研究中心(Guelph Food Research Centre)，研究主題為保健作物新功效成份之開發研究。研習期間與加方研究人員討論如何利用分子輔助育種加強蕎麥功能性成份之育種方法，並了解特殊保健成分仍需進行細胞及動物試驗等研究，加強其後端之可利用性，這可作為國內進行保健成分分析研究之參考，並藉此提升我國於保健成分上之競爭力。

壹、 目的

台灣現有雜糧栽培，受限於進口價格遠低於國內之栽培成本，發展雜糧作物內的特殊保健功能成分，為國內利用雜糧作物的新趨勢，本場所栽培研究的雜糧作物-薏苡、蕎麥均富含特定功能性成分，然而，加拿大為世界上主要栽培國之一，其栽培之產品主要以輸出至日本為主，本次研習期能透過參訪加拿大農業部轄下之夏洛特敦(Charlottetown)穀物及牲畜研究中心、渥太華(Ottawa)東部穀物及油料作物研究中心及基輔(Guelph)的基輔食品研究中心，了解農作物體內的特殊保健功能成分的萃取分離方法，成分含量分析方法、如何增進作物內特殊成分的育種方法以及保健成分的應用於產業上的方法，藉此提升我國雜糧作物的應用及競爭力。

貳、 行程

本次研習期間自民國 100 年 9 月 30 日至 10 月 15 日止共 16 天，行程日期、地點及研習主題等內容簡列如下表所示：

100 年度加拿大研習計畫預定行程

日期	地點	研習主題
100/09/30	臺中場 -> 桃園機場 -> 溫哥華	去程。由本場出發至桃園機場，於晚間 11:55 分搭乘長榮 BR10 班機至加拿大溫哥華。
100/10/1 (星期六)	溫哥華 -> 蒙特利爾 -> 夏洛特敦	到達加拿大夏洛特敦之時間為晚上 18:30。
100/10/2 (星期日)	夏洛特敦	蒐集加拿大當地產品資料，並前往愛德華王子島大學校園參觀校區。
100/10/3 (星期一)	夏洛特敦	於夏洛特敦農業與農糧研究中心進行研習活動，與 Dr.Fofana 討論本次研習內容，有關於蕎麥的傳統育種及分子育種方法。參觀試驗田區及研究室。
100/10/4 (星期二)	夏洛特敦	於夏洛特敦農業與農糧研究中心繼續研習，與 Dr.Fofano、Dr.Kirby 及 Dr.McCallum 召開專題研討會議，討論蕎麥的育種方法、其營養成分生成及日後與加拿大合作之內容方向等。
100/10/5 (星期三)	夏洛特敦 -> 渥太華	於夏洛特敦搭機前往渥太華，於下午拜訪加拿大農部人員 - Shen He 會面並討論日後與加拿大農部合作之相關事宜。
100/10/6 (星期四)	渥太華 -> 多倫多 - 基輔	於渥太華搭火車前經多倫多轉往基輔，於下午 18:30 到達基輔

100/10/7 (星期五)	基輔	於基輔食品研究中心進行研習活動，與中心研究人員曹榮博士見面，並討論有關保健食品研究及開發等題目。之後參觀研究中心之研究室。
100/10/8 (星期六)	基輔	至基輔城鎮內大型超市進行農作物價格調查，並進行研習資料整理
100/10/9 (星期日)	基輔	研習資料整理
100/10/10 (星期一)	基輔	參訪基輔大學校區，並研習資料整理
100/10/11 (星期二)	基輔	參訪 Vineland Research and Innovation Centre，並參觀安大略省 Vineland 蔬菜及果樹生產區。
100/10/12 (星期三)	基輔	於基輔食品研究中心進行研習活動
100/10/13 (星期四)	基輔-多倫多	上午研習資料整理，下午搭計程車至多倫多機場搭機返台，班機為 14 日凌晨 1 時 30 分班機。
100/10/14 (星期五)	多倫多-桃園機場	搭乘班機返回桃園機場
100/10/15 (星期六)	桃園機場	回到桃園機場

參、 研習內容

100 年 9 月 30 日至 100 年 10 月 2 日(加拿大夏洛特敦)

100 年 9 月 30 日(星期五)

由本場出發至桃園機場，於晚上 11 時 55 分之長榮班機 BR10 前往加拿大溫哥華(Vancouver)。

100 年 10 月 1 日

由溫哥華(Vancouver)出發，搭乘加拿大航空(AC182)至蒙特利爾(Montreal)，再轉加拿大航空(AC7674)到夏洛特敦(Challettetown)。

100 年 10 月 2 日

步行到愛德華王子大學校園內參觀，了解校園環境。之後步行到夏洛特敦大型超市及藥局調查當地農產品及市場資訊。

100 年 10 月 3 日

到加拿大國立研究院營養科學及衛生研究所(NRC- INR)位於愛德華王子大學內的研究大樓進行研習，與 Dr. Bourlaye Fofana 研討有關蕎麥利用分子育種等相關事宜，討論利用 SSR 及 SNP 等分子輔助育種方法，來增強蕎麥體內的 Rutin 及 Quercetin 等功能成分的方法，並討論未來合作於利用分子輔助育種加強蕎麥功能性成分之議題。之後與 Dr. Fofana 一起參訪 Harrington 農場，該農場由 6 名全職職員及約 100 名職工組成，農場內溫室以高度自動化所進行的植株栽培及專人專業管理，使得作物得以順利進行生長並進行試驗。農場目前栽培了大豆、亞麻及玫瑰果等數種作物。下午與 Dr. Fofasa 參觀研究所內的研究室，其主要為成分分析儀器，利用儀器分析並找出保健作物體內具有保健功效之成分。並利用代謝體學方式，了解成分的生合成路徑。其中與 Dr.

Jason McCallum 研討有關蕎麥體內類黃酮等成分之生合成及代謝的路徑，為做蕎麥育種的參考資料。

100 年 10 月 4 日

與 Dr. Christopher W. Kirby 研討蕎麥體內成分的萃取方法，如何利用不同的萃取方法可有效偵測到蕎麥體內之功能性成分，並研討利用農藝性狀與功能性成份之相關性來偵測其有效成分之可能性。隨後與 Dr. Fofasa、Dr. McCallum 及 Dr. Kirby 召開小組研討會議，針對蕎麥體內的功能性成分之分析、利用傳統育種及分子輔助育種等方法提升功能性成份之含量，並探討其功能性成分生合成及代謝途徑的研究，日後可由加拿大之研究單位提出蕎麥研究計畫之構想書並向加拿大政府提出計畫申請，並由我方派員至加拿大進行計畫研究，由臺、加雙方共同進行合作完成研究報告。

100 年 10 月 5 日

與加拿大農部國際科技合作局周堅強副局長及官員何山見面，討論台中區農業改良場未來與加拿大農部合作的相關事宜，並參訪位於渥太華的東部穀物及油料作物研究中心，參觀內部之研究室，拜訪了 Dr. Bao-Luo Ma 及 Dr. Pat Bouchard 等研究科學家，該研究中心具有世界性的昆蟲標本，收集世界各地的昆蟲標本，為世界前五大的昆蟲標本館。之後，參觀研究中心的農場，現在為加拿大入冬季節，大部份作物已經收成，農場上可看到尚未收成的作物玉米、大豆等。

100 年 10 月 6 日

從渥太華(Ottawa)出發，搭乘火車經多倫多(Toronto)到基輔(Guelph)，到達基輔時間為晚上 7 點。

100 年 10 月 7 日

到達位於基輔大學(University of Guelph)的基輔食品研究中心

(Guelph Food Research Centre)內參訪，基輔食品研究中心主要研究已農業及農產食品為主，共分為三個主要領域。第一，發現新的農產品中所含有的成分，研究並定義其化學成分，找出有利於人類健康的成分供人們食用。第二，研究針對加拿大居民的食物安全及保健性，包括利用自然的耕作方法來生產健康食物，了解並控制食物所會產生的毒素，找出可生產出健康、營養且具品質的食物生產體系。第三，以創新方法來來研究健康及品質的食物，其為針對之前已知的功能性及營養成分做一個完整的保存，以及研究具有潛能性的自然抗氧化能力及其他可促進健康的營養成分(如抗癌成分)。因此，研究中心的研究學者可分為三個研究群組，分別為 1.功能性食品研究小組，2.開發營養食品研究小組及 3.營養成分研究小組。三個小組又分別互相支援研究計畫，形成一個縝密的大研究團隊。除食品研究中心外，該中心又與基輔大學內的農學院系互相支援研究計畫，機關與機關之間互相支援研究計畫，創造出可觀的研究成果。

100 年 10 月 8 日

以步行方式到基輔附近大型超市蒐集農特產品之市場資訊，並進行資料整理。

100 年 10 月 9 日

資料整理。

100 年 10 月 10 日

至基輔大學內參觀，基輔大學有分子育種中心、農學研究中心、食品研究中心等研究單位，是以農業及食品為主，人文研究為輔的大學，下午回到住所整理資料。

100 年 10 月 11 日

到加拿大主要的蔬菜、水果產區-安大略省(Ontario)的 Vineland 鎮參觀，加拿大農產品有兩大主產區，其中以安大略省的

Vineland 爲主要的水果蔬菜產區，沿途中不乏栽培蔬菜的溫室設施，以及以生產蘋果、梨、櫻桃、葡萄的農場，加拿大農場均爲大規模栽培，並以機械輔助栽培及收穫，減省許多成本，爲農產品價格低廉的主要原因。隨後抵達 Vineland Research and Innovation Centre 參訪，該中心主要爲園藝作物的育種及栽培，內有蘋果、梨及葡萄等…育種作業進行，除此，也針對園藝作物病蟲害進行研究。

100 年 10 月 12 日

回到基輔大學內基輔食品研究中心，與曹榮博士進行未來合作之小型面談，曹博士在食品研究中心內主要研究範圍爲農業化學領域，其主要研究包括針對農作物內特殊成分之分析、分離及研究，並探討這些功能成分在動物體內的代謝過程，以及被吸收的機制及作用等，蕎麥富含芸香苷(Rutin)等類黃酮類成分，這與目前他的其中一位學生進行於蘆筍內之芸香苷含量之研究類似，曹博士對於蕎麥內所含之芸香苷含量比蘆筍內含量高出許多深感興趣，其指出爾後可雙方進行較深入的研究合作，並可利用其研究室資源協助了解芸香苷在動物體內降解，代謝等作用，進行農作物末端產品之研究，並建議蕎麥體內除芸香苷、糊皮素等類黃酮成分外，應有其他有用之成分尙未發現及了解，我們可先針對其是否有其他功能性成分再進行深入研究及了解。除與曹博士面談專題研究方向外，並與研究中心內之博士學生，博士後研究人員等洽談其於研究中心之研究主題，包含食品產品開發研究、作物特殊成分之萃取、定量及作用研究及益生菌之菌種及作用研究等。除此之外，在其研究中心內可發現學生大多來自於中國大陸，得知中國大陸目前積極派送學生至美加等國家進行研究學習。

100 年 10 月 13 日

上午整理此次參訪之研習資料，下午搭乘計程車至多倫多機場準備搭機返台。

100年10月14日

搭乘凌晨1時30分的長榮航空 BR35 班機返台。

100年10月15日

於早上6時抵達桃園國際機場，隨後搭車返回臺中區農業改良場。

肆、心得與建議

本計畫執行期間，除參訪加拿大農部於夏洛特敦、渥太華及基輔等城市內之研究中心並拜訪其研究人員，對加拿大之農業研究人員之研究主題之專業及研究團隊之合作模式，深感有許多值得我方學習之處，以下謹針對本次參訪提出部分心得及建議：

1. 本次研習學習到加拿大對於健康農業之重視，其除發展有機、永續農業外，對於農業環境之保護十分重視，除農業之育種及環境外，並重視農業之產品開發，結合產業能量，提高農業產能。
2. 加拿大政府對農業發展之基礎研究十分重視，除專業人員之研究能量提升外，亦不斷培養博士學生或博士後研究人員參與農業相關研究，增加農業研究之潛能，此十分值得我國借鏡學習，除研究人員之培養外，亦加強研究設備及環境之能量，除建構高級溫室供研究人員進行研究及採購 NMR 及 UPLC 等尖端設備外，另聘用專業技術人員專門管理及使用設施及設備，以達其效能之發揮。
3. 加拿大農部之研究人員除專業領域之主題外，並針對同一主題不同領域的研究人員統整合作，舉例如保健作物之研究，除有育種人員進行品種選育作業外，另有特殊成份之萃取、定量之研究人員、成分代謝機制研究人員、成分在動物體內吸收及代謝機制人員及末端產品開發人員等，參予人員除加拿大農部之研究人員外，更有大學內之教授共同合作，除研究人員之合作外，部分研究並與產業界共同研究開發產品，以達到產、學合作之最大效益，此外，其研究人員亦都有 SCI 論文之共同發表。
4. 蕎麥之研究，在台灣除本場有針對其育種、栽培及產品開發之研究外，國內並無其他相關研究進行，實屬可惜之處。因此，

可尋求如學校或其他研究機關共同進行，如其功能成分之開發、定量及萃取模式之研究，並研究成分在蕎麥體內的合成代謝機制等，以及特殊成分在動物體內之吸收、代謝模式，最後在產品開發等之研究，以研究團隊之模式，加強研究能量之產出。

伍、參訪研習照片

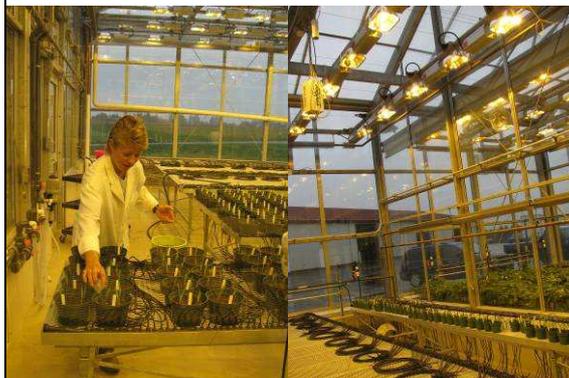
夏洛特敦之穀物及牲畜研究中心



與加拿大農部夏洛特敦穀物及牲畜研究中心研究專家於中心內合影



夏洛特敦研究中心內目前研究之抗氧化能力之作物-玫瑰果



夏洛特敦研究中心之造價高達1億五千萬之溫室設施



夏洛特敦研究中心定期之刊物發表

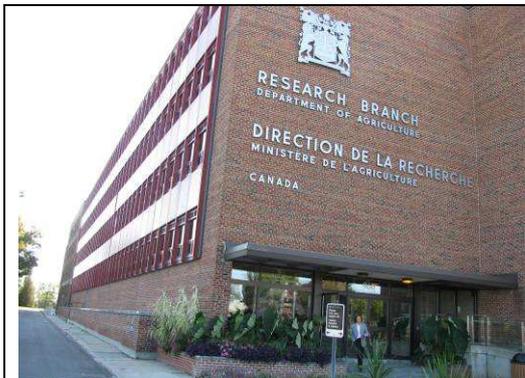


夏洛特敦使用的儀器設備-液相層析儀加串聯式質譜儀



夏洛特敦研究人員定期之期刊發表

加拿大農部東部穀物及油料作物研究中心



位於渥太華之加拿大農部東部穀物及油料作物研究中心



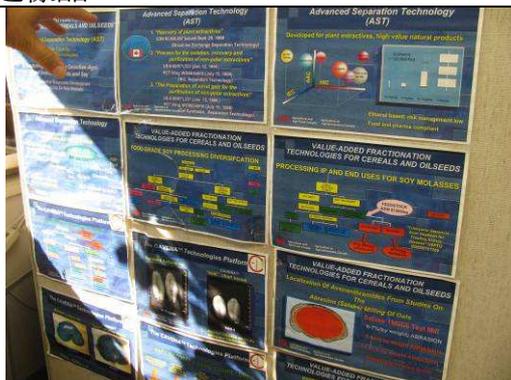
加拿大農部國際合作局周堅強副局長介紹燕麥成分特殊分離方法及功用



渥太華研究中心內小麥麵粉分析研究之樣品



渥太華研究中心之研究人員介紹小麥性質分析之儀器

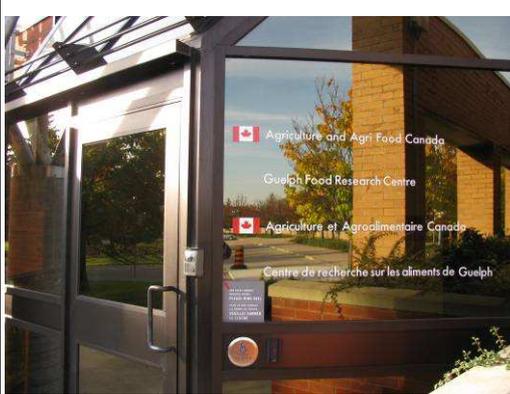


穀物性質研究之相關分析報告之介紹



穀物成分快速分離之儀器

加拿大農業及農業食品之基輔食品研究中心



加拿大農業及農業食品之基輔食品研究中心



保健作物成分分析儀器 - 中低壓液相分析儀



保健作物成分於細胞及動物之研究



保健作物成分快速分離及檢測儀器 - UPLC



基輔大學之一隅



無菌操作台 - 應用於保健成分於細胞試驗