

赴加拿大研習 「保健作物新功效成份之開發研究」

廖宜倫、陳裕星

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。

前言

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-蕎麥、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。

內容

一、保健作物萃取方法及育種方法之探討

在愛德華王子島的夏洛特敦穀物及牲畜研究中心與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。

二、加拿大農部的拜訪

與加拿大農部國際科技合作局局長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。

三、保健作物功能成份的應用

位於基輔大學(University of Guelph)的基輔食品研究中心(Guelph Food Research Centre)，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。

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。

參考文獻

1. Fofana, B., Cloutier, S., and Duguid, S.D. 2008. Flax by products: opportunities and challenges for new uses. 2008 Canadian Institute of Food Science & Technology (CIFST) and AAFC Conference, Delta Prince Edward Hotel, Charlottetown, PEI, Canada, May 25-27, 2008, pp. 25.
2. He, J., Yang, R., Zhou, T., Tsao, R., Young, J.C., Zhu, H., Li, X.Z., and Boland, G.J. 2007. Purification of deoxynivalenol from *Fusarium graminearum* rice culture and mouldy corn by highspeed countercurrent chromatography. *Journal of Chromatography A*. 1151(12):187192.
3. Huang, W., Deng, Q., Xie, B., Shi, J., Huang, F.H., Tian, B., Huang, Q., and Xue, S.J. 2010. Purification and characterization of an antioxidant protein from *Ginkgo biloba* seeds. *Food Research International*. 43(1):8694.
4. Jiang, G., Jiang, Y., Yang, B., Yu, C., Tsao, R., Zhang, H., and Chen, F. 2009. Structural characteristics and antioxidant activities of oligosaccharides from longan fruit pericarp. *J. of Agricultural and Food Chemistry*. 57(19):92939298.
5. Khanizadeh, S., EhsaniMoghaddam, B., Tsao, R., Desjardins, Y., and Gosselin, A. 2007. Strategy for Breeding Fruits with Higher Content in Bioactive Compounds. *Acta Horticulturae (ISHS)*. 744:225232.
6. Kirby, C.W., McCallum, J.L., and Fofana, B. 2009. NMR Studies of the Fatty Acids Present in Flax Seed Development. MOOT XXII Mini NMR Symposium, Carleton

- University, Ottawa, ON, Canada, October 1718, 2009, 16.
7. Liu, D.H., Shi, J., Rodríguez Posada, L., Kakuda, Y., and Xue, S.J. 2008. Separating Tocotrienols from Palm Oil by Molecular Distillation. *Food Reviews International*. 24(4):376391.
 8. McCallum, J.L., Yang, R., Young, J.C., Strommer, J.N., and Tsao, R. 2007. Improved high performance liquid chromatographic separation of anthocyanin compounds from grapes using a novel mixed-mode ion-exchange reversed-phase column. *Journal of Chromatography A*, 1148(1):38-45.
 9. Xiao, J., Tian, B., Xie, B., Yang, E., Shi, J., and Sun, Z. 2010. Supercritical fluid extraction and identification of isoquinoline alkaloids from leaves of *Nelumbo nucifera* Gaertn. *European Food Research and Technology*. 231(3):407414.