



秘魯藜麥研究及產業發展概況

黃子芸¹

一、前言

藜屬植物被視為重要之民族植物，其種子可作為澱粉食用，與禾本科、莧科、蓼科植物，被歸為穀類作物，如原生自南美洲安地斯山脈的藜麥（*Chenopodium quinoa* Willd.）即是世界上廣泛食用的藜屬穀類作物。在臺灣的藜科植物中，臺灣藜（*Chenopodium fimosanum* Koidz.）是唯一與藜麥具備相同特性的植物。臺灣藜為臺東地區重要特色雜糧作物，惟其育種、病蟲害及栽培模式等相關研究甚少。

秘魯為擁有藜麥種原最多的國家之一並設有重要研究機構，不論在栽培管理、病蟲害、育種、機能性成分分析及加工研究上，皆有良好完善之基礎。因此，期能藉此次參訪行程，了解秘魯藜麥研究及產業發展現況，提供我國臺灣藜發展之參考。

二、秘魯農業發展概況

2016年秘魯農業產值為75.3億美元，農產品出口總額為46.5億美元。首重咖啡業，其他重點產品有葡萄、蘆筍、酪梨及芒果，主要出口市場為美國、荷蘭及南美鄰

註1：行政院農業委員會臺東區農業改良場。

近國家如智利、哥倫比亞及厄瓜多。此外，當地特色農產，如藜麥（Quinoa）及馬卡（Maca），出口金額分別為 1 億美元及 1,721 萬美元，主要出口市場為美國、荷蘭、加拿大、香港及日本。秘魯為世界上藜麥生產量最高的國家，2014 年之藜麥種植面積為 68,140 公頃，總生產量為 114,725 公噸，68% 供內銷，32% 供外銷。前 3 大主要產區為普諾（Puno）、阿雷基帕（Arequipa）及胡寧（Junin），生產量分別為 36,158 公噸、33,137 公噸及 10,528 公噸。

三、秘魯藜麥研究概況

筆者此行至秘魯首都利馬之拉莫利納國立農業大學（Universidad Nacional Agraria La Molina, UNALM）參訪，該校進行之藜麥相關研究內容如下：

（一）種原觀察與保存

拉莫利納國立農業大學共保存了 2,942 種藜麥種原，藜麥依其對海拔、乾旱、鹽度及光照等適應性，而衍生出適應各個環境之不同性狀的藜麥，相同品種於不同環境種植之植株表現差異極大，故需針對栽培環境篩選合適之栽培品種。大學內目前種原觀察試驗以 400 種藜麥品種為材料（圖 1），進行調查與評估，根據植株表現，篩選適合低海拔種植之品種，或可作為育種用之優良材料，供後續研究之用。



圖 1. 種原觀察試驗田區（左上），不同藜麥種原植株表現（右上、左下、右下）。



圖 2. 以不同 γ 射線照射強度處理藜麥種子之誘變後代生長狀況。

(二) 育種研究

該校之育種方式以誘變育種及單倍體育種為主，目標為選育抗露菌病、高產、早熟、籽粒大及適合低海拔種植之品種。誘變育種是採用物理誘變— γ 射線，以不同照射強度處理種子，直接於穴盤中進行觀察及選拔（圖 2），再移入田間進行調查性狀及評估，選拔之突變株因帶有重要性狀，常作為雜交的親本材料。單倍體育種程序為進行雜交後，於 F1 世代利用花藥培養，產生單倍體（haploid），再經加倍為雙單倍體（double haploid），以快速獲得同質二倍體（homozygous diploid），後續則可進行選拔創育新品種，此法較一般育種方式縮短約 3～4 世代之育種年限，且因獲得後代為純系，易於檢定隱性突變基因並進行淘汰。

二、秘魯藜麥栽培生產情形

為了解藜麥實際栽培情況，筆者亦至位於秘魯南部阿雷基帕大區之 Fundo America S.A.C. 經營之農場參訪，相關栽培情況分項簡述如下：

(一) 田間栽培管理

農場之藜麥播種期以 5、6 月為主，因日照強烈而採密植栽培，種植密度約每公頃 400,000 株，作畦栽培，畦寬約 1.5 公尺，行距約 50～75 公分（圖 3）。播種方式以人工播種為主，其他田間管理亦多仰賴人力，當地人力成本低，每人每天工資為 20 美元。生育期間每公頃肥料施用量（公斤）為氮：磷：鉀 = 180：80：200，灌溉水量為每公頃 4,000～5,000 立方公尺。主要種植藜麥品種為 Salcedo INIA，其生育期約 135 天，為大粒白色籽實，產量每公頃可達 6,500 公斤。



圖 3. 農場藜麥田間規劃。

（二）病蟲害

主要病害為露菌病，是藜麥在生產上棘手的問題之一，露菌病好發於高濕環境（濕度 > 80%），會造成葉部萎黃、壞疽，使部分或全部葉片受損而降低光合作用面積（圖 4），影響穗部大小造成減產；主要蟲害為鱗翅目昆蟲及蚜蟲。

（三）收穫及調製

藜麥生長期約 4.5 個月，達採收適期時，以人力由莖桿基部割下植株後，置於田間自然乾燥，乾燥約需 10 天。乾燥完成後以大型機械於田間進行脫粒及脫殼，作業時需仰賴人力將植株投入機械中，一次約可承載 2,500 公斤的藜麥籽實，處理完之籽實即運至加工廠進行去雜，秤重後進行包裝並儲藏（圖 5）。

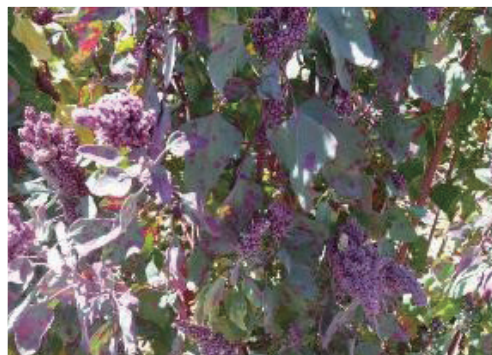


圖 4. 露菌病於藜麥葉部之病徵。

(四) 品質控管

品質控管項目包含皂素含量、籽實大小及雜質含量。皂素含量測定方法：取出 0.5 公克籽實，以手搓籽實使其互相摩擦後放入試管中，加入 5ml 蒸餾水，上下搖動 30 秒，量取泡沫高度（圖 6），帶入公式換算皂素含量（%）。籽實大小是利用 4 個不同大小的篩網，依序進行篩選（圖 7），將籽實依粒徑大小分為 5 個等級，計算每一等級之比例。雜質評估項目包含未熟粒、不稔、碎粒、石頭、草稈、動物排泄物及異品種等占固定重量籽實的比例。由上述結果決定販售或收購價格，及監控生產品質。

(五) 市場銷售概況

藜麥未經初級加工處理之價格為每公斤 1 美元（約新臺幣 30 元），有機生產藜麥為每公斤 2.6 美元（約新臺幣 78 元），上述價格為農場出口至國外之販售價格。而在秘魯當地超市或傳統市場之售價介於每公斤 2 ~ 9.5 美元（約新臺幣 60 ~ 285 元）（圖 8），有機藜麥可高達每公斤 12 美元（約新臺幣 360 元）。



圖 5. 藜麥收穫處理流程：1. 割下植株後置於田間自然乾燥（左上）2. 10 天後於田間進行脫粒及脫殼（右上）3. 藜麥籽實去雜作業（左下）4. 去雜秤重後，以肥料袋包裝並儲藏（右下）。

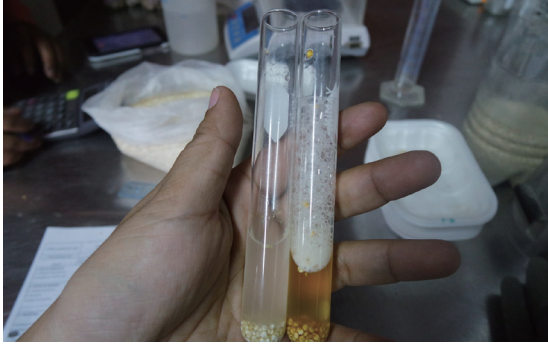


圖 6. 不同藜麥品種皂素含量測定結果。



圖 7. 以篩網篩選藜麥籽實大小。



圖 8. 傳統市場藜麥販售情況。



圖 9. 當地超市販賣之藜麥即食餐包。

市面上常見白色、紅色、黑色籽實或 3 色混合之藜麥，其中以白色籽實藜麥最受歡迎，其次為紅色及黑色。除了作為一般穀類食用外，也有利用幼苗作為芽菜；加工產品包括：藜麥即食餐包（圖 9）、穀粉、巧克力及膨化休閒食品等。

三、結語

秘魯藜麥生產雖多仰賴人力，惟其人力成本便宜，幅員廣大，總生產量大，價格較臺灣藜便宜；但臺灣之市售藜麥價格混亂不一，且生產方式不透明。同為極度仰賴人力的臺灣藜之栽培面積相對其他作物甚少，限制產業規模發展，其生產體系尚未全面機械化，且收穫後之加工處理過程繁複，生產成本較高。

在面對進口藜麥之競爭，可針對以下優勢因應：臺灣藜為臺灣原生種，種原具獨特性，極具市場價值；在生產上，可朝有機栽培或友善環境耕作方式生產，加強本土產品、產地之標章認證，確保安全生產過程，以提升本土產品之優勢；研發不同的農產加工品，擴大市場需求量，建構臺灣藜的多元生產價值鏈。