

## 走過漫長育種路

### 耐熱生長我最棒—甘藍臺中2號育成

蕭政弘、郭俊毅

#### \* 前言

甘藍為外來種蔬菜，最早於荷據時即由歐洲引入，惜因臺灣溫度過高不易開花，無法就地採種，日據時期則再度引進甘藍試種，才得以普遍推廣成為新興蔬菜，由於育種與採種不易，目前臺灣甘藍多數種苗，仍皆仰賴每年自日本進口之種子，以維繫產業生存。甘藍 (*Brassica oleraceae* L. var. *Capitata*) 為十字花科芸薹屬之重要葉菜，為異交作物自交不親和現象普遍存在。1930年日本Kakizaki之研究團隊即開始進行十字花科自交不親和之研究，並致力於實用化，瀧井種苗公司於1949年育成全球第一個雜交一代種甘藍O-S cross，1954年該公司更育成‘初秋’ (K-Y cross) 甘藍，目前仍為臺灣甘藍主要栽培品種。‘初秋’甘藍係‘葉深’與‘早夏’之一代雜交種，‘葉深’為日本人自臺灣引進之耐熱品種。由於臺灣地處亞熱帶地區，除本地甘藍品種外，其他品種在平地因低溫不足無法順利開花留種，造成臺灣所用甘藍種子多由國外進口，為使甘藍能於臺灣進行育種，曾利用高冷地或平地低溫春化迫使甘藍開花，以進行甘藍品種育種工作。



■ 甘藍‘臺中2號’之先驅種甘藍‘臺中1號’之植株及葉球

#### \* 甘藍耐熱的育種緣起

本場甘藍育種工作緣起於民國54年舉辦「蔬菜育種講習班」，該年農復會(現農委會)為了提昇蔬菜工作人員之育種技能，期能加強選育優良新品種以供推廣栽培，本場前副研究員郭俊毅先生剛分發臺中場報到就職即奉派前往參加，從此踏進了這條漫長艱辛的育種路。蔬菜種類很多有待改進之處不少，當初嘗試選了豌豆、菜豆、番茄、香瓜及甘藍等幾種加以研究，最後考量人力、土地、經費和設備等條件只能選擇豌豆及甘藍做為主要的研究對象。因為豌豆為轄區內重要的特產又是外銷蔬菜；而甘藍則是餐桌上常見的葉菜，而臺灣冬季氣候冷涼適合甘藍

的一般栽培，但對甘藍的花芽分化來說其溫度還是偏高，導致採種不易。由於甘藍喜好冷涼氣候在臺灣秋冬季栽培容易，而且有許多日本優良品種如「初秋」可供選擇，因此產量豐盛，但在夏季高溫多濕季節因無適當的耐熱品種，一般在平地栽培不易需移往高冷地生產造成供應不足售價高昂。由此觀之，冬季甘藍品種的改良較無急迫性，同時也考量本場冬季蔬菜試驗用地不夠，因此決定縮小研究範圍先做夏季甘藍育種。



■ 甘藍「臺中2號」之先驅種甘藍「臺中1號」之植株及葉球

### \* 育種歷程與目標釐定

當初甘藍育種之重點目標設定為選育耐熱及耐濕性強，可供夏季平地栽培並能自然開花而採種的品種。由於一代雜交品種有其優點又是一種趨勢，故以選育F1品種為優先考量，為育成F1品種則以選拔具有自交不親和性的自交系為先決條件，為了執行本項育種工作多方收集文獻以供參考，但有關耐熱性育種方面的資料確實不多只得自行摸索，慢慢累積經驗逐漸建立試驗步驟與方法。冬季期間進行種原材料分離選拔、開花性調查及自交不親和性檢定，以獲得具有高溫結球性及自交不親和性，並能在平地自然開花結實的自交系。同時進行品系間的試交組合，這些試交組合則利用夏季高溫多濕的環境，進行耐熱檢定下以期選出適合夏季栽培的F1品種。此外，為擴大遺傳資源也從優良試交組合中再繼續分離選拔以育成更優良的自交系供作F1品種之親本來源。在歷年的試驗中是以自然篩選為原則，亦即所有材料都在夏季高溫期播種栽培，而病蟲害防治藥劑的使用以殺蟲劑為主，希望選出抗(耐)病系統，這樣的作法確實也選到一些抗(耐)黑腐病或露菌病的品系。另在選育過程中也曾發現一些很特殊的材料，如耐濕性極強(在9月時連續陰雨20天唯一能正常結球者)、極早生(定植後45天可採收者)、小株大球甜度極高、葉球扁圓美觀、中心柱細小以及疑似帶有雄不稔特性植株等。但有些材料因為越夏或淹水等問題以及不小心遺失或忙中有錯等原因而沒有保存下來，實在感到非常可惜。此外，由於臺灣人尤其是老年人已習慣「初秋」甘藍這種軟甜的品質，所以設定未來的新品種也要具有這種口味，為檢定品質通常請同仁幫忙帶回家試吃，這種作法雖然不太精確但至少可快速檢定以節省時間，並可逐漸縮小目標範圍終於篩選出許多質優好吃的品系。此外，同仁也有參與感而提供不少寶貴意見。

## \* 工作插曲與傳承

在育種過程中曾遭遇許多困難問題，但最令人頭痛是預算不足和大村新場夏季淹水問題。本場甘藍育種計劃從民國55年開始進行，不過當時政府預算有限在經費不足情況下只得採取「時間換空間」的策略，也就是原本計劃一年的工作量只好分成2-3年來完成。所以在50-60年代這段期間裡，試驗規模小小的讓人覺得有點像是「玩票」的性質。70年代後由於經費逐漸增加並遷到大村新場試驗規模才得以擴大。民國73年遷新場後發現場區地處低窪，每逢颱風豪雨極易淹水。記得遷場後3-4年，年年淹水。夏季甘藍試區經常泡在水裡不見蹤跡，只好積極爭取經費分區進行填土工程以改善排水問題，不過總覺得有點延誤新品種推出的時間。除了遭遇困難問題外也碰到了一些有趣的意外插曲。當年郭俊毅先生為瞭解養蜂授粉技術曾向苗栗場專家請教，並承蒙贈送二箱蜜蜂，在運送到埔里分場途中下車吃個午餐，上車後卻發現蜜蜂竟然全部悶死在車內，經向苗栗場報告後答應再贈送一箱，這次改在下午出發但是卻塞在高速公路上動彈不得，為趕在下班前取貨只好跟隨人家走路肩，過沒多久竟然收到一張違規罰單，為了幾箱蜜蜂真是一波三折。另在民國75年發生颱風豪雨雖然放假，但為了解場裡狀況還是從臺中老家衝到大村新場，但發現到處淹水找不到路可以進入場內，最後還是冒著連人帶車跌入大排水溝內的風險涉水進入場裡查看，結果發現甘藍試區泡在水裡不見影子，想到多年心血變成泡影竟然雙腳發軟有點走不動的感覺，當下讓人直覺心灰意冷。

就這樣一路跌跌撞撞地走了將近40年，在這段期間裡檢定的試交組合數目估計至少也有2,000個以上，還好趕在退休前能夠推出一個新品種「臺中1號」。該品種在民國96年取得品種權；因具有表現穩定深獲種苗商、栽培農友及一般消費者的讚賞。多年的努力總算沒有白費，實在感到非常欣慰。為選拔適合夏季栽培的品種，公家單位及民間種苗業者不斷地從國外地區引進無數的品種進行試作栽培，雖有選出幾個品種來推廣但其表現都不盡理想。由於「臺中1號」的育成使我深深體會到適地(或在地)育種比較實在，也就是說在想要栽培的環境下來進行育種工作，選出適宜栽培的品種其成功的機率會比較大。就耐熱性甘藍品種而言，純粹要靠引種來解決確實不太容易。

甘藍原產於溫帶地區如今要將其變成適合於熱帶地區栽培，不是一件簡單的事。過去曾有其他試驗場所陸續投入研究，但後來中途放棄的也有，很難令人相信我從事甘藍育種工作40年，回想當初只是不讓人力與土地在夏季閒置而已，並不知道本項研究較其他蔬菜作物育種複雜難度較高，雖然屢遭失敗，不過從失敗中獲取了寶貴的經驗而增強了信心，在這漫長的時間裡同仁們全力的幫忙與不斷的鼓勵，使得試驗能夠持續下去。加上民國80年代起經費預算大幅



■ 甘藍「臺中2號」植株及葉球夏季生育球型端正



■ 甘藍「臺中2號」葉球色澤亮麗、外型佳，中心柱短窄、球體蓬鬆

增加以及冬季豌豆育種業務也因完成階段性的任務，比重得以降低而能專注在甘藍上面。此外，並有新進人員加入分擔部份業務，而蕭政弘先生對於甘藍育種也有很大的興趣，而成為工作夥伴，以上種種因素使得研究環境獲得了改善終於能擴大試驗規模而得以育成「臺中1號」新品種。

### \* 甘藍臺中2號育成

甘藍「臺中1號」雖然表現不錯但距離理想境界還有一段差距，該品種在耐熱結球性、耐濕性、早熟性及採種方面尚有待進一步改進。在過去累積的育種基礎下，重新引入新的耐熱種質資源，透過雜交與自交分離選育出甘藍優良耐熱親本，經雜交組合於民國102年育成耐熱甘藍新品種「臺中2號」。甘藍「臺中2號」為一代雜交種。母本「P43」係民國90年從選系「初5」與另一選系「600-14」雜交組合材料中，經過8代自交分離，選育得到的一個株型較大的自交不親和系統「T11A」，於93年與「FM1-C-01-69」品種(德城行)經雜交與回交各1代，95年進行自交(94112)，96年開始自進行早期世代試交作業(自交2代)，97年以P43自交3代自交系為材料試交，以進行品系試驗，同時進行本自交系純化作業，至99年開始進行區域試驗及植物性狀檢定止，共計經過5世代自交分離，選定該母本具自交不親和性，耐熱性強，中熟，葉色翠綠帶臘粉，高溫期球形端正。父本「T5B」係民國89年從本場選系「夏11」及「葉7」雜交組合材料中，經過連續9代自交分離選育而成，本親本不具有自交不親和性，故僅能當父本材料，但具耐熱性強，早熟，葉色濃綠及品質優良之特性，並於96年進行自交系間試交組合，並陸續於夏季進行少量栽培試驗，結果發現「P43」×「T5B」(試交2號)於高溫期間較其他品種或

試交組合生育期短，品質優良，且無頂燒症發生。其後並進行品系試驗及區域試驗與進行性狀檢定調查，最後確定該品種具夏季耐熱、及品質優良等特性，且表現穩定。甘藍‘臺中2號’種子褐色，千粒重4.4公克，葉形為橫寬橢圓形，葉綠色，株高28.8公分，株寬65.1公分，外葉11.7片，葉面臘粉中，葉緣波紋中等，葉姿呈半直立。葉球半包被，淺綠色縱切面呈極扁橢圓形，心柱短且窄，球柱比亦小。葉球蓬鬆，口感鮮甜纖維少，夏季定植後約60天採收，不含外葉單球重約1.1公斤；秋冬季則需72天採收，單球重1.8公斤。葉球纖維少且味甜，總可溶性固形物4.8～5.2°Brix，食用口感甜脆，品質佳。本品種之優點如下：1.具耐熱性，高溫期不易產生頂燒症。2.夏季高溫結球性佳，且球型端正，臺灣中部平地於國曆4～10月皆可種植。3.在品質方面‘臺中2號’且葉球纖維少，肉質柔且，大火快炒，菜色鮮亮，口感甜脆。



■ 耐熱甘藍臺中2號田間栽培示範觀摩會歡喜登場



■ 試吃活動讓與會者對新品種甜脆爽口的好滋味讚不絕口

### \* 推廣示範栽培

甘藍‘臺中2號’已授權宇辰農業生技有限公司，進行種子量化生產與繁殖銷售，民國103年正式量產上市，為將甘藍‘臺中2號’推廣週知，本場於103年10月3日假彰化縣竹塘鄉五庄村大湖路旁試驗田舉開「耐熱甘藍新品種臺中2號田間栽培示範觀摩會」，除甘藍栽培農民參與外，並邀請種苗業者及育苗業者與會，以使農民與業界對本品種有進一步之瞭解，與會來賓對本品種之生育表現多所肯定，此外現場亦舉辦試吃活動，與會者對新品種甜脆爽口的好滋味讚不絕口。本次示範田甘藍種植時間為103年8月9日，共種植1.3分地株數為3,300棵，生育期間白天均溫為33.2℃，最高溫達37.1℃，在此高溫下新品種甘藍植株生長仍然快速。10月8日種植後第60天開始採收，採收合格品為180箱(每箱30公斤約裝16～17粒)共5,400公斤，不合格品6箱共180公斤，兩者合計總產量為5,580公斤，合格與不合格品加總每粒葉球重約1.69公斤，不合格品僅佔總產量3.3%，若以株數進行良率推估則為92.7%，栽培良率相當高。



## \* 結 論

甘藍由於口感甜脆，深受大眾喜愛，冷涼的冬季極適合甘藍生育，產量驟增往往造成價格崩跌，但在炎熱的夏天，則仰賴高冷地栽培，本場耐熱甘藍育種工作經歷漫長的時間，由兩代研究人員所戮力所完成，由臺中1號到後來之臺中2號步步艱辛，品種育成就是好的開始，期盼推廣上市後將可提供國人夏季更優質之平地生產甘藍，為穩定夏季蔬菜供應盡一份力量。