



耐熱早熟型十字花科蔬菜品種選育

謝明憲、許涵鈞、王仕賢

臺南區農業改良場

摘 要

本計畫目標在培育出耐熱且品質優良的甘藍及不結球白菜品種，提供農民在平地夏季栽種，以及求穩定夏季蔬菜生產，並減少仰賴山區生產夏季蔬菜需求。甘藍‘臺南 2 號’於區域試作結果顯示葉球重均高於對照品種‘臺南 1 號’及‘夏峰’。其特性為葉球顏色淺綠，結球呈扁橢圓形，葉球中心柱較短，夏作平均葉球重約 1.0 公斤；貯藏性佳，以 1°C 貯藏 1 個月，葉球外葉仍可維持翠綠。不結球白菜‘臺南 1 號’，株型直立，夏作平均單株重約 83-98 公克；‘臺南 2 號’，株型半直立，正反交組合產量均高，夏作平均單株重約 95-102 公克。區域試作結果顯示不結球白菜品種二品種之株重及葉數均優於對照品種夏冠，可在播種後約 35-40 天採收，具有耐熱、矮腳、葉色濃綠、葉柄綠色且低溫期不易抽苔等特性。甘藍‘臺南 2 號’及不結球白菜‘臺南 1 號’、‘臺南 2 號’三個品種均已取得植物品種權並完成技轉作業，其中甘藍‘臺南 2 號’已進入量產及市場銷售，有利於達到蔬菜品種國產化之目標。

關鍵字：耐熱、早熟、十字花科蔬菜、育種

前 言

十字花科葉用蔬菜主要包含白菜類及甘藍類二項為主，而屬白菜類之青梗白菜，目前栽培所需種子仍主要仰賴日本進口供應，每年估計進口約 60 萬多磅，外匯損失不少，且溫帶地區所育成之耐熱品系往往耐熱性不足，而導致平地夏季種植青梗白菜生產之產量及品質偏低。國內早期自行自交留種育成青梗白菜品種多不耐低溫，冬季低溫期容易抽苔，僅適合於 7-10 月栽培。目前大宗栽培的品種主要由日本進口供應，且均為一代雜交品種，種子售價較高，有‘華冠’、‘夏冠’、‘早生華京’、‘夏賞味’、‘夏華京’等。進口品種因對溫度適應性不同，適合栽培時期亦不同，且多數均不具耐熱性。

甘藍為臺灣地區栽培生產最大量的大宗蔬菜，且為重要的葉用蔬菜，年平均栽培面

積高達 8,000 公頃，僅次於竹筍及西瓜。由於國內少有甘藍之商業採種，因此栽培生產所需種子多由國外進口供應。日本耐熱甘藍品種之育成應歸功於引入臺灣地區之葉深系統(辻本建男和山本昌司, 1986; 李, 1982)，如‘初秋’甘藍即為葉深與早夏系統(Early Summer)雜交而得，而本省也引入許多此一組合之品種如‘早秋’、‘金力’、‘銀力’及‘60’等(李, 1982)。雖然‘初秋’在日本屬耐熱品種，卻無法在臺灣地區夏季平地種植，主因日本位處溫帶區域，而臺灣位於亞熱帶地區，因此溫帶區域所培育的耐熱甘藍品種，在亞熱帶地區其耐熱性則嫌不足，反過來亞熱帶區之臺灣地區甘藍育種工作則受限於冬季低溫不足，許多材料無法開花結實，而早生品種之自交不親和基因表現又不穩定(沈, 1981, 1998)。因此臺南場為克服亞熱帶地區甘藍育種瓶頸，自民國 89 年建立甘藍人工春化技術，順利在臺灣南部平地於秋冬季進行採種工作(王等, 2000)；並採行扦插育苗→人工春化處理→平地開花結實→夏季耐熱品系篩選→單株扦插繁殖之輪迴作業程序，建立亞熱帶地區甘藍耐熱育種模式，進行培育適合夏季平地栽培之甘藍品種。

目前臺南區農業改良場已克服亞熱帶地區甘藍及其它十字花科蔬菜育種瓶頸，因此，將目標朝向解決溫帶地區所培育之耐熱性不足品系，選育出適合臺灣地區夏季平地栽培之甘藍及不結球白菜品種。

材料及方法

一、甘藍區域試作

1. 試品種(系)：由品系比較試驗中選出具有耐熱性強、早熟及葉球品質佳之品系‘試交 10 號’為供試材料，並以‘臺南 1 號’及‘夏峰’為對照品種。
2. 試驗地點：臺南縣新化鎮(臺南區農業改良場試驗田)、臺南縣仁德鄉、雲林縣虎尾鎮。
3. 試驗設計：田間排列採行逢機完全區集設計，3 個品種(系)，3 重複，每一小區種植 240 株，單畦雙行植，行株距 60 公分×50 公分。供試品種(系)於 72 格穴盤播種育苗。
4. 調查項目及方法：各品種(系)每一重複逢機取樣 20 株採收進行調查。調查項目包含葉球重、外葉數(不含枯葉)、葉球心長及縱橫徑及葉球可溶性固形物含量等性狀。

二、不結球白菜區域試驗

1. 試驗材料：不結球白菜‘臺南 1 號’及‘臺南 2 號’之正交及反交組合為供試材料，以‘夏冠’為對照品種。
2. 試驗地點：臺南縣仁德鄉、雲林縣西螺鎮及雲林縣虎尾鎮。
3. 田間設計：逢機完全區集設計 3 重複，畦面寬 2 公尺，畦長 32 公尺，小區面積 10 平

方公尺，每一品系移植 714 株，行株距 12 公分。

4. 調查項目及方法：以 128 格穴盤育苗 15 天後移植，定植後 25 天以每一小區逢機選取 1 平方公尺面積，採收全部植株及稱重後推估產量、株高、株重及葉數等。

結 果

一、甘藍品系比較試驗及區域試作

為確認甘藍‘臺南 2 號’之耐熱性及葉球性狀表現之穩定程度，除‘臺南 2 號’為供試材料外，並以‘臺南 1 號’及‘夏峰’為對照品種，於 97 年 7 月 5 日定植，但在 7 月 16 日及 26 日分別受到卡玫基及鳳凰颱風侵襲影響，導致各試作區均受到不同程度淹水之影響，各試區採收期均有所延遲，惟因淹水影響係在結球前期，多數植株仍可正常結球。由表一結果顯示‘臺南 2 號’在所有試區中在葉球重(不含外葉重)均有最佳表現，且均顯著高於‘臺南 1 號’及商業品種‘夏峰’。‘臺南 2 號’在中心柱長及中心柱長度比則均有最低的表現，顯示‘臺南 2 號’葉球有較多的可食用容積，而在可溶性固形物含量比較則各品系間無顯著差異。而紀錄各試區溫度紀錄結果顯示，夜間低溫多在 24°C 以上，而白天高溫多在 35°C 以上，平均氣溫約為 30°C，‘臺南 2 號’品系在高夜溫及高日溫栽培環境，不僅可正常結球，且辛辣味極低或無，顯示‘臺南 2 號’確實適合臺灣中南部平地夏季栽種。因此臺南場於 98 年 3 月提出甘藍‘臺南 2 號’之品種權申請，同年 9 月正式取得植物品種權，商品名稱為「波特」。甘藍‘臺南 2 號’於 98 年 7 月經公開招標後，辦理技術授權移轉給稼穡種子有限公司，並同意該公司繁殖及生產與販售該品種雜交種子。

二、不結球白菜(青梗白菜)品系比較試驗及區域試作

為確認不結球白菜‘臺南 1 號’與‘臺南 2 號’在不同區域試作之耐熱性表現穩定與否；且為確認正交及反交所得到的 F_1 種子在生長及發育表現性狀是否相近。將‘臺南 1 號’與‘臺南 2 號’正反交組合在臺南縣仁德鄉、雲林縣西螺鎮及虎尾鎮等三個試區進行區域試驗，結果如表二。‘臺南 1 號’品系之正交組合在三個試區以單株重、產量及葉數等性狀均顯著高於‘夏冠’；另其反交組合在三個試區結果顯示葉數均顯著高於‘夏冠’，在單株重及產量性狀上僅仁德試區表現優於‘夏冠’，整體而言，雖然‘臺南 1 號’品系之反交組合在夏作高溫期栽培之單株及產量與對照品種‘夏冠’相近，但正交組合在單株及產量均優於對照品種‘夏冠’，因此對於蔬菜採種業者而言，建議‘臺南 1 號’以正交組合雜種 F_1 為佳。臺南 2 號’品系之正交及反交組合在三個試區比較結果(表三)，單株重及產量性狀均顯著高於‘夏冠’，且正交及反交雜種 F_1 單株重及產量均佳，正反交組合均具有

商業販售價值。不結球白菜‘臺南 1 號’與‘臺南 2 號’於 98 年 3 月申請品種權登記，同年 12 月取得品種權。同年 12 月正式取得植物品種權，商品名稱為「青欣」及「翠玉」。該二品種亦分於 99 年及 100 年 5 月經公開招標後，分別辦理技術授權移轉給農友種苗股份有限公司及慶農種苗有限公司，並同意該二公司繁殖、生產與販售雜交種子。

結 論

甘藍生產問題為栽培期仍然偏長，播種至可採收日數至少需 90 天，扣除苗期栽培約 25-30 天，田間栽培管理至少約需 60-65 天，青梗白菜生產問題為播種至可採收日數約 40 天，與小白菜生產從播種至可採收日數約 28 天，生產期長達 10-12 天。面對臺灣夏季氣候不穩定，若能育成早熟品種則可縮短田間栽培管理時間，有助於減少不良氣候造成損失之風險。本計畫雖已有耐熱性雜交甘藍及不結球白菜品種育成基礎，未來將朝向藉由品種改良培育出耐熱暨早熟甘藍品種（播種至可採收日數低 80 天）及青梗白菜品種（播種至可採收日數低 30 天）。

表一、甘藍臺南 2 號區域試驗之園藝性狀^X

區域別	品種(系)	葉球重(g)	中心柱 長度(cm)	中心柱 ^Y 長度比	可溶性固形物 含量(°Brix)
雲林縣	臺南 2 號	1079a ^Z	6.18b	0.50b	5.86a
虎尾鎮	夏峰(CK)	914b	6.53a	0.53a	6.25a
	臺南 1 號	883b	6.11b	0.50b	6.14a
雲林縣	臺南 2 號	1362a	5.79c	0.46b	4.89a
西螺鎮	夏峰(CK)	1255b	6.93a	0.51a	5.08a
	臺南 1 號	1276b	6.21ab	0.51a	5.30a
臺南縣	臺南 2 號	1245a	5.75c	0.44b	5.91a
仁德鄉	夏峰(CK)	1046b	6.57b	0.52a	5.74a
(有機栽培)	臺南 1 號	1054b	7.60a	0.55a	5.59a
臺南縣	臺南 2 號	685a	6.77b	0.64b	5.89a
新化鎮	夏峰(CK)	441b	7.38a	0.64b	6.10a
	臺南 1 號	397b	6.72b	0.70a	5.55a
高雄縣	臺南 2 號	882a	5.52c	0.52b	5.97a
杉林鄉	夏峰(CK)	706b	6.94a	0.59a	6.16a
(有機栽培)	臺南 1 號	717b	5.92b	0.54ab	5.81a

^X 播種日期：97 年 6 月 6 日；定植日：97 年 7 月 5 日；採收日期：97 年 9 月 9 日

^Y 中心柱長度比 = 中心柱長度 / 球縱徑。

^Z 表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 P=0.05，經鄧肯式多變域區間測驗，其差異不顯著。

表二、不結球白菜臺南1號區域試驗之園藝性狀^X

區域別	品種(系)	株重(g)	株高(cm)	葉數	產量(kg/0.1ha)
臺南市	臺南1號正交	47.0a ^Z	20.4a	8.0a	2,211a
仁德區 ^W	臺南1號反交	48.2a	20.3a	8.1a	2,272a
	夏冠	40.5b	21.3a	7.1b	1,905b
雲林縣	臺南1號正交	91.8a	22.8a	12.6a	4,866a
西螺鎮 ^X	臺南1號反交	83.5b	21.6b	12.0a	4,458b
	夏冠	81.6b	23.5a	11.1b	4,352b
雲林縣	臺南1號正交	98.6a	22.9ab	13.1a	3,625a
虎尾鎮 ^Y	臺南1號反交	87.5b	21.5b	13.1a	3,327b
	夏冠	88.4b	24.4a	12.1b	3,252b

^W 播種日期：97年6月16日；定植日期：97年6月30日；採收日期：97年7月23日

^X 播種日期：97年6月6日；定植日期：97年6月20日；採收日期：97年7月13日

^Y 播種日期：97年6月6日；定植日期：97年6月20日；採收日期：97年7月13日

^Z 表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，其差異不顯著。

表三、不結球白菜臺南2號區域試驗之園藝性狀^X

區域別	品種(系)	株重(g)	株高(cm)	葉數	產量(kg/0.1ha)
臺南市	臺南2號正交	53.5a ^Z	21.7a	8.5a	2,516a
仁德區 ^W	臺南2號反交	55.0a	21.3a	8.6a	2,593a
	夏冠	40.5b	21.3a	7.1b	1,905b
雲林縣	臺南2號正交	90.0b	22.5b	12.5a	4,803b
西螺鎮 ^X	臺南2號反交	95.7a	22.3b	12.8a	5,108a
	夏冠	81.6c	23.5a	11.1b	4,352c
雲林縣	臺南2號正交	99.8a	23.8a	13.6a	3,812a
虎尾鎮 ^Y	臺南2號反交	101.9a	23.9a	13.5a	3,877a
	夏冠	88.4b	24.4a	12.1a	3,252b

^W 播種日期：97年6月16日；定植日期：97年6月30日；採收日期：97年7月23日

^X 播種日期：97年6月6日；定植日期：97年6月20日；採收日期：97年7月13日

^Y 播種日期：97年6月6日；定植日期：97年6月20日；採收日期：97年7月13日

^Z 表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，其差異不顯著。

誌 謝

本研究承行政院農業委員會研究經費補助，計畫編號：98農科-4.2.2-南-N4(3)、99 農科-4.2.2-南-N2(1)、100農科-4.2.2-南-N2(1)。

參考文獻

1. 王仕賢、張春蕉、林棟樑、顏永福、吳明哲. 2000. 甘藍平地採種之研究. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究彙報 37: 56-64.
2. 李伯年. 1982. 蔬菜育種與採種. 茂昌圖書有限公司. 台北.
3. 沈再發. 1981. 十字花科蔬菜育種之研究推廣. 十字花科蔬菜生產與害蟲防治研討會專刊 174-193.
4. 沈再發. 1998. 十字花科蔬菜採種技術. 十字花科蔬菜產業發展研討會專刊 pp.75-88. 臺灣省桃園區農改良場.
5. 辻本建男、山本昌司. 1986. 品種特性及作型適應性. 農業技術大系 野菜編第七輯. 農山漁村文化協會. 日本 pp59-82.
6. Sinohara, S. 1981. Principles of vegetable seed production. 養賢堂.