Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 98: 107-119 (2009)

食用玉米品種改良

謝光照
行政院農業委員會農業試驗所

摘　要

1. 超甜玉米自交系培育：45 個品種自交分離至 S2 系統共選留 726 個系統。
2. 大量生產 16 個三系種種子作為產量及品質評比用。
3. A 組(溫帶 x 溫帶)單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其去苞葉穗重介於 1.74 ~ 2.36 kg/10 ear，其糖度之變異介於 14.3~15.1 Brix^{o}，對照種 Honey236 之去苞葉穗重為 1.83 kg/10 ear，糖度為 14.5 Brix^{o}。
4. B 組(溫帶 x 熱帶)單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其去苞葉穗重介於 1.95 ~ 2.61 kg/10 ear，其糖度之變異介於 13.9 ~ 15.8 Brix^{o}，對照種華珍之去苞葉穗重為 1.88 kg/10 ear，糖度為 12.0 Brix^{o}。
5. C 組(熱帶 x 熱帶)單交種經第三次評比後選留 4 個組合，其去苞葉穗重介於 2.25 ~ 2.78 kg/10 ear，其糖度之變異介於 10.9~13.2Brix^{o}；對照種華珍之去苞葉穗重為 2.69 kg/10 ear，糖度為 11.2Brix^{o}。
6. D 組(熱帶 x 熱帶)組合力產量比較試驗，106 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 18 個組合表現較佳者。E 組(熱帶 x 熱帶)組合力比較試驗，104 個單交組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 14 個組合表現較佳者。
7. 完成二個地點超甜玉米產量試驗，春作崙背地區新品系以 TASH97-01、TASH97-05、TASH97-06、TASH97-08 表現較對照種華珍高產；霧峰試區 SH97-01 及 SH97-08，表現較對照種華珍及彩珍高。秋作通霄試區新品系之含苞葉果穗鮮重及去苞葉果穗鮮重之表現介於 10,732~12,937 kg/ha，以新品系 TASH98F-03 表現較對照種華珍高產，其餘 TASH98F- 01、TASH98F-02、TASH98F-04 雖與對照種華珍無明顯差異、但均較 Honey 236 及好滋味高產。雲林崙背試區，含苞葉果穗鮮重之表現，新品系 TASH98F-01、 TASH98F-02 與 TASH98F-04 較對照種華珍、Honey 236 及好滋味高產。
8. 完成二個地點糯玉米產量試驗，春作崙背及霧峰地區新品系均以 TAWX97-01 及 TAWX97-02，表現較對照種美珍高產。秋作霧峰試區新品系 TAWX97-01 之含苞葉果穗鮮重為 11,595 kg/ha，去苞葉果穗鮮重之表現為 8,122 kg/ha，與美珍無明顯差異，但低於玉美珍；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 15,454 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 10,524 kg/ha，較玉美珍表現高產。崙背試區新品系 TAWX97-01 含苞葉果穗鮮重為 10,764 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 7,104 kg/ha，較美珍表現高產；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 13,208 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 9,482 kg/ha，較美珍及玉美珍表現高產。

關鍵詞：食用玉米、品種改良、產量試驗。

前　言

目前國內甜玉米之栽培品種皆為外國進口之品種居多，主要當作蔬菜用，栽培面積約有10,000 公頃，有待積極建立自有之甜玉米育種材料。劉等 (2009) 為探討熱帶型與溫帶型玉米型間雜種組合之表現，以三個熱帶型及十一個溫帶型品種進行半互交，所獲數據以 Griffing 模式 I 方法四 (91 個正交雜種) 進行全互交分析。所調查之性狀包括有開花期、吐絲期、株高、穗位高、葉數、穗位葉長、穗位葉寬、葉面積、去苞葉果穗重、穗長、穗徑、行數、穿刺力及甜度。不同類型間雜交組合農藝性狀之比較，就營養性狀，株高、葉面積、總葉數，穗位葉長及穗位葉寬而言，不同類型雜交組合間呈現熱帶型 ×熱帶型≧溫帶型 × 熱帶型＞溫帶型 × 溫帶型之趨勢；就去苞葉果穗重而言，呈現熱帶型 ×熱帶型≒溫帶型 × 熱帶型＞溫帶型 × 溫帶型之趨勢，表示熱帶型 × 熱帶型及溫帶型 × 熱帶型之雜交組合具有較高之產量雜種優勢。就籽粒糖度而言，則呈現溫帶型 × 溫帶型≒溫帶型 × 熱帶型＞熱帶型 × 熱帶型之趨勢，其中甜度超過 15 Brix^{o} 以上，在溫帶型x溫帶型之雜交組合有 16 個，溫帶型 × 熱帶型的雜交組合有 6 個。經組合力分析顯示，品種間 GCA 效應在鮮果穗產量及營養性狀間均達極顯著。熱帶型與溫帶型間產量及營養性狀一般組合力之表現有所不同，熱帶型品種正效應居多，溫帶型品種負效應居多；就甜度的效應而言，熱帶型品種為負效應居多，溫帶型品種以正效應居多。

謝 (2004)針對普通白玉米臺南白研究果皮之厚度，結果顯示不同的基因型之間存在極大的變異，具有改良的空間及潛力存在。而不同地區之台南白族群所分離之自交系其果皮性狀之頻度分佈與族群統計介量也有所差異，以台東族群之果皮厚度較薄，性狀間之相關分析亦顯示玉米籽粒之果皮的平均厚度與發芽面果皮厚度呈極顯著之正相關(謝, 2005a)。另針對玉米不同的遺傳背景與胚乳型對果皮厚度之影響之研究，顯出不同的遺傳背景與胚乳型對果皮厚度有極大之影響；隱性 wx 基因不論在何種遺傳背景下與正常胚乳型相較，均呈現有降低果皮厚度及含量之作用(謝, 2005b)。

糯性玉米其胚乳屬臘質(waxy)突變基因，具有籽粒黏稠性高，咀嚼性佳，是東南亞國家主要的食用玉米之一。謝與盧 (2006)育成黑糯玉米單交種台農 5 號，具有植株外觀、株高及穗型整齊，與優良品質之特性，黑糯質玉米大部份農藝性狀受一般組合力及特定組合力共同控制，一般組合力佔較大比率，果穗產量至少受 6 個顯性基因群控制其顯性效果之表現，顯性基因為增量基因 (謝，2009)。本省近年來白糯玉米受消費者重視，種植面積年有增加，本所有鑑於消費者需求多元化之趨勢，乃積極從國內外蒐集糯性玉米種源，加強選育自交系，期望於最短期間內育成糯玉米品種，推廣農民栽培。

農業上運用雜種優勢以進行增產，玉米是非常成功的作物之一(Hallauer and Miranda, 1981；Sprague, 1977)。未來為求產量及品質的繼續突破，我們必須充分利用更多的自交系及族群種源(Cohen and Galinat, 1984；Holley and Goodman, 1988；Mungoma and Pollak, 1988)，藉此或可選育出兩個優異的自交系，組成表現更佳的單交種，完全取代現有品種；或選育出一個組合力甚高的自交系，取代原有單交種之一個親本；或經由優良單交種之親本改良，以達到提昇產量或品質的目標。

材料與方法

(一) 優良種源的引進、檢定及應用：

種源之種類繁多，其中以族群及自交系佔多數。本所歷年自國內外引進之玉米族群，包括外來族群(exotic population)、天然授粉品種(open-pollinated cultivar)、合成品種(synthetic variety)、綜合品種(composite variety)及已改良族群(improved population)均能充實本所之育種材料，加以利用。族群種源均行一季以上之田間試驗，採用逢機完全區集設計，4 重複，4 行區，行長 5m，行株距 75x25cm，以本地推廣品種為對照，進行產量及重要農藝性狀之調查，成績優異者，將被直接分離產生新的自交系。

引進種源觀察試驗中，調查性狀將依不同用途別，按附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三方法行之。

(二) 自交系育成及改良：

歷年自國內外引進之玉米種源或自行改良之玉米族群，經觀察試驗後，表現優異者，依自交系培育程序，分離自交系。自交系亦可依需要進行改良。自交系育成過程中，每株之自交種子分別採收，次代栽植成穗行，再在優良穗行中選拔單株自交，如此繼續自交約五代，即可育成自交系。種源之間(包括族群、雜交種及自交系)，亦可先行雜交，再依自交系培育程序，育成兼具多種優良性狀之自交系。自交系培育過程中，除就主要農藝性狀及品質風味進行評選外，亦將分批檢定玉米普通型及南方型銹病、煤紋病、葉斑病、露菌病、莖腐病、玉米螟之抗性等級，篩選具病蟲害抵抗性基因之自交系以直接利用，或作為抗病蟲害基因轉移之來源。此項病蟲害檢定工作將分別與本所植病系及應用動物系合作執行，檢定方法將如「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

(三) 組合力檢定：

超甜玉米及白糯玉米：測交種之田間試驗採用順序排列，單行區，行長 6m，行株距 80×30cm，每隔 10 行種植對照種一行，重複二次，主要農藝性狀及病蟲害調查法如附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三進行之。

(四) 新品系比較試驗：

經組合檢定獲選之優異單交組合，均將再行一年(包括春、秋兩期作)之新品系比較試驗，採用逢機完全區集設計，4 行區，行長 5m，行株距食用玉米為 80×30cm；4 重複，均以推廣品種為對照。調查項目及方法如附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

(五) 新品系區域試驗：

農試所與台南場各選出二個優良糯玉米及超甜玉米新品系，以商業品種為對照種進行區域試驗(由台南場朴子分場及農試所共同辦理區域試驗)。春秋兩季，每季由農試所及台南場(二處)各在該區域委託篤實農戶舉行。農藝性狀及病蟲害調查方法依本選育計畫中之附錄一、二及「雜糧作物育種程序及實施方法」中玉米篇之附錄二及三。

結果與討論

一、超甜玉米：

1. 自交系培育：98 年春作完成超甜玉米種源 96-01~96-45 新品種 S_2 世代之選育，共選留 726 個 S_2 系統。

2. 測交種種子生產：大量生產 16 個三系種超甜玉米種子作為產量及品質評比用。
3. 單交種組合力檢定：
   (1)A 組(溫帶 x 溫帶)單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其開花期之變異介於 54~58 天，其吐絲期之變異介於 56~60 天，其株高之變異介於 119~140 cm，其穗位高之變異介於 39~ 66 cm，其去苞葉穗重介於 1.74 ~ 2.36 kg /10 ear，其果穗率介於 77.6 ~ 83.2%，其穗長介於 18.0 ~19.8 cm，其穗徑介於 43.4 ~50.4 mm，其糖度之變異介於 14.3~15.1 Brix °，對照種 Honey 236 之去苞葉穗重為 1.83 kg /10 ear，糖度為 14.5 Brix °，其果皮厚度之變異介於 27~36 um；對照種 Honey 236 之去苞葉穗重為 1.83 kg/10 ear，糖度為 14.5 Brix °，果皮厚度為 32 um，對照種好滋味之去苞葉穗重為 1.66 kg/10 ear，糖度為 13.7 Brix °，果皮厚度為 33 um (表 1)。
   (2) B 組(溫帶 x 熱帶)單交種經第三次評比後選留 8 個組合，其開花期之變異介於 56 ~61 天，其吐絲期之變異介於 57~ 61 天，其株高之變異介於 163~180 cm，其穗位高之變異介於 60~ 82 cm，其去苞葉穗重介於 1.95 ~ 2.61 kg /10 ear，其果穗率介於 68.2 ~ 81.6 %，其穗長介於 17.8 ~21.2 cm，其穗徑介於 43.2 ~50.0 mm，其行數介於 13.2 ~15.6，其糖度之變異介於 13.9~16.0 Brix °，其果皮厚度介於 34 ~52 um；對照種 Honey 236 之去苞葉穗重為 1.83 kg /10 ear，糖度為 14.5 Brix °，其果皮厚度為 33 um；對照種華珍之去苞葉穗重為 1.88 kg/10 ear，糖度為 14.0 Brix °對照種彩珍之去苞葉穗重為 1.79 kg/10 ear，糖度為 12.2Brix °，其果皮厚度為 34 um (表 2)。
   (3) C 組(熱帶 x 熱帶)單交種經第三次評比後選留 4 個組合，其開花期之變異介於 61 ~67 天，其吐絲期之變異介於 62~ 66 天，其株高之變異介於 189~220 cm，其穗位高之變異介於 78~ 108 cm，其去苞葉穗重介於 2.14 ~ 2.71 kg /10 ear，其果穗率介於 66.0 ~ 75.2 %，其穗長介於 17.6 ~20.8 cm，其穗徑介於 47.3 ~ 49.7 mm，其行數介於 14.0 ~15.6，其糖度之變異介於 12.9~13.6 Brix °，其果皮厚度介於 42 ~64 um；對照種華珍之去苞葉穗重為 2.19 kg /10 ear，糖度為 13.0 Brix°，其果皮厚度為 58 um；對照種彩珍之去苞葉穗重為 1.94 kg/10 ear，糖度為 12.0 Brix°，其果皮厚度為 59 um (表 3)。

表 1. 98 年超甜玉米組合力檢定 A 組(溫帶 x 溫帶)參試組合農藝性狀之平均值(98/2/26 播種)

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 去苞葉 (kg /10ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no.)	當日 甜度 (Brix°)	果皮 厚度 (μm)
SH98-A05*	58	59	133	47	2.15	78.4	19.8	48.2	18.8	15.1	32
SH98-A07*	57	57	143	45	1.94	78.5	19.4	45.2	16.4	15.0	27
SH98-A08*	59	60	138	66	1.74	78.3	18.0	43.4	14.8	14.9	28
SH98-A10*	56	57	130	46	2.02	82.7	18.4	45.4	15.6	14.4	33
SH98-A11*	56	56	132	51	2.36	81.6	19.2	50.4	16.4	14.8	28
SH98-A12*	55	56	140	54	2.13	83.2	18.6	47.8	16.0	14.5	31
SH98-A13*	54	56	123	39	2.25	83.0	18.2	48.2	15.6	14.5	36
SH98-A16*	56	58	119	40	1.91	77.6	19.0	45.2	16.0	14.3	36
Honey236	59	61	150	61	1.83	72.3	18.8	44.2	14.4	14.5	32
好滋味	54	55	123	49	1.66	79.8	16.8	45.8	16.0	13.7	33
LSD0.05	2	2	13	10	0.30	3.0	2.0	2.0	1.2	1.0	6

*選留者

表 2. 98 年 B 組(溫帶 x 熱帶)試驗組合力檢定獲選組合農藝性狀之平均值(98/2/26)

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 去苞葉 (kg /10ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no.)	當日 甜度 (Brix°)	果皮 厚度 (μm)
SH97-B7	61	61	173	79	2.14	74.5	19.8	47.2	14.4	14.3	52
SH97-B15	60	60	184	72	2.10	68.8	19.0	46.2	14.4	14.3	34
SH97-B19	56	57	178	66	2.26	68.9	21.2	47.0	14.4	14.8	39
SH97-B21	57	58	180	74	2.33	75.6	19.6	47.6	15.2	15.8	41
SH97-B27	60	61	163	79	2.61	78.1	19.2	50.0	14.8	13.9	36
SH97-B43	56	58	169	60	2.05	71.6	20.6	46.4	13.2	14.4	48
SH97-B51	58	59	163	70	1.95	68.2	17.8	43.2	14.0	16.0	29
SH97-B53	58	60	173	70	2.48	81.6	18.8	48.2	15.6	14.3	45
華珍	65	65	212	121	1.88	62.4	18.2	45.4	13.6	14.0	33
彩珍	64	63	212	120	1.79	60.4	17.4	43.0	12.8	12.2	34
$LSD_{0.05}$	2	2	12	10	0.32	3.0	1.8	2.0	1.1	1.0	5

表 3. 98 年超甜玉米 C 組(熱帶 x 熱帶)組合力檢定獲選組合農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 去苞葉 (kg /10ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no.)	當日 甜度 (Brix°)	果皮 厚度 (μm)
SH98-C10	64	64	212	98	2.71	66.0	20.8	47.9	14.4	13.0	57
SH97-C13	61	62	189	78	2.25	75.2	17.6	49.7	15.6	13.2	58
SH97-C31	62	62	220	114	2.14	71.3	19.0	47.3	15.4	13.6	64
SH97-C42	67	66	197	108	2.62	71.9	20.4	49.0	14.0	12.9	42
華珍	64	65	201	109	2.19	77.1	18.4	46.7	12.2	13.0	58
彩珍	63	63	206	102	1.94	64.0	16.8	42.4	13.0	12.0	59
$LSD_{0.05}$	2	2	12	11	0.30	3.0	1.6	2.0	1.0	1.0	5

(4) D 組組合力產量比較試驗，106 個組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 18 個組合表現較佳者(表 4)，開花期介於 52~60 day，吐絲期介於 52~61 day，株高介於 145 ~240 cm，穗位高介於 40~105 cm，其去苞葉鮮果穗產量介於 2.18~3.21 kg/10 ear，穗長介於 16.4 ~22.4 cm，穗徑介於 44.2 ~ 52.0 um，採收當日甜度在 11.6~ 15.7 Brix°，果皮穿刺力介於 200 ~ 350 g/cm^2。

(5) E 組組合力比較試驗，104 個單交組合根據鮮果穗產量、外表性狀、穿刺力、及甜度等綜合考量後，選留 14 個組合表現較佳者(表 5)，其開花期之變異介於 56~62 day，吐絲期之變異介於 56~64 day，株高之變異介於 170 ~225 cm，穗位高之變異介於 50~115 cm，去苞葉鮮果穗產量之變異介於 2.44~3.25 kg/10 ear，果穗率之變異介於 66.6 ~ 79.2 %，穗長之變異介於 18.6 ~22.8 cm，穗徑之變異介於 46.0 ~ 52.6 um，行數之變異介於 11.6~ 15.6，採收當日甜度之變異在 9.6~ 14.2 Brix°，果皮穿刺力之變異介於 200 ~ 300 g/cm^2。

表 4. D 組超甜玉米選留組合農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 (kg /10ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no.)	甜度 (Brix°)	穿刺力 (g)
SH98-D10	52	52	145	40	2.18	71.7	16.4	46.6	11.6	14.0	200
SH98-D11	57	56	200	75	2.50	71.4	18.6	49.4	14.4	15.2	280
SH98-D13	57	57	180	75	2.49	72.8	18.4	49.0	13.6	15.7	320
SH8F-D14	57	57	195	70	2.76	79.3	19.8	49.2	13.6	14.0	300
SH98-D19	56	56	170	55	2.64	75.0	19.8	49.4	14.8	15.5	280
SH98-D21	57	56	180	70	2.70	73.3	19.8	49.0	13.4	12.1	310
SH98-D35	57	57	210	85	2.75	71.9	20.0	51.8	16.4	15.2	300
SH98-D39	57	57	190	70	2.86	69.0	21.6	50.6	14.8	15.2	200
SH98-D43	57	57	220	85	3.03	74.1	21.2	52.2	13.6	13.4	250
SH98-D44	58	57	205	80	3.21	68.8	21.8	50.8	14.4	13.5	230
SH98-D47	59	58	190	80	2.98	79.6	20.4	50.2	14.0	11.8	285
SH98-D53	60	60	220	95	2.98	70.9	20.8	52.0	14.4	12.9	280
SH98-D58	59	59	240	105	2.67	75.0	20.2	49.6	12.4	11.6	280
SH98-D93	60	59	215	75	3.00	66.0	21.4	52.0	14.4	13.4	300
SH98-D105	60	61	220	85	2.26	66.0	20.2	44.2	13.6	13.4	350
SH98-D106	58	58	205	75	2.63	73.2	22.4	46.0	13.2	12.9	251
SH98-D107	58	58	170	65	2.67	75.5	21.4	49.0	12.4	15.7	200
SH98-D108	53	55	160	60	2.68	75.8	20.6	50.4	12.8	14.2	218
華珍	61	62	210	80	2.38	66.1	19.2	45.2	12.0	11.0	300
彩珍	60	61	225	85	1.86	64.1	18.4	43.2	12.4	10.9	300
$LSD_{0.05}$	2	2	15	10	0.20	3.5	1.0	2.0	1.1	1.1	35

表 5. E 組(熱帶 x 熱帶)超甜玉米選留組合農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 (kg/10ear)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (no.)	甜度 (Brix°)	穿刺力 (g)
SH98-E17	59	60	215	95	2.38	72.4	21.2	50.4	13.6	12.4	230
SH98-E18	56	56	170	50	2.44	79.2	18.6	47.6	11.6	12.2	280
SH98-E20	60	60	210	80	2.70	72.9	20.2	46.0	12.8	12.9	250
SH8F-E26	59	59	185	80	2.56	75.7	20.8	48.0	14.4	13.2	200
SH98-E36	57	57	225	95	3.16	72.8	19.8	52.6	12.8	9.6	270
SH98-E40	59	60	215	70	2.62	68.5	18.8	48.6	11.6	11.9	200
SH98-E50	61	60	200	70	2.92	66.6	20.6	50.4	15.2	12.3	250
SH98-E54	61	61	215	75	2.90	67.1	21.2	49.4	14.8	13.2	260
SH98-E65	61	61	200	70	3.25	75.5	21.0	52.2	16.4	14.2	300
SH98-E73	60	61	195	65	3.14	75.6	22.8	50.2	14.4	12.9	200
SH98-E92	62	61	220	100	2.66	74.9	20.0	49.2	12.0	12.3	260
SH98-E94	59	59	220	115	3.02	73.6	21.8	48.2	12.4	11.5	200
SH98-E99	61	62	220	100	2.99	72.9	20.8	51.4	14.4	11.6	280
SH98-E102	62	64	220	110	3.12	76.0	20.8	52.6	15.6	11.6	250
華珍	61	61	210	90	2.26	72.9	19.0	47.2	13.2	12.0	220
彩珍	59	60	210	100	2.78	70.9	19.0	46.8	11.6	9.4	250
LSD0.05	2	2	14	12	0.25	3.0	1.2	3.0	1.1	1.0	30

新品系區域試驗：

(一)春作

苗栗通霄試區參試新品系之開花期介於 50～55 天，吐絲期介於 50～55 天，明顯的較對照種 Honey 236 及好滋味早開花及吐絲。新品系株高之變異介於 125～178 cm 及穗位高之變異介於 46～85 cm，較對照種 Honey 236 及好滋味來的高，但較對照種華珍矮。含苞葉果穗鮮重及去苞葉果穗鮮重之表現，新品系 TASH97-01、TASH97-05、TASH97-06、TASH97-08 較對照種華珍、Honey 236 及好滋味高產。果穗率之變異介於 62.6 ～ 73.4%，穗長之變異介於 18.5 ~20.5 cm，新品系 TASH97-01、TASH97-03、TASH97-07、TASH97-08 的穗長較對照種長。穗徑之表現以 TASH97-06、TASH97-08 較粗。參試新品系之甜度明顯的較好滋味低。新品系新品系 TASH97-01、TASH97-05、TASH97-07、TASH97-08 田間自然發病之銹病等級為 1 級(無銹病發生(表 6)。

雲林崙背試區參試新品系之開花期介於 63～65 天，吐絲期介於 63～66 天，明顯的較對照種 Honey 236 及好滋味早開花及吐絲。新品系株高之變異介於 155～205 cm 及穗位高之變異介於 56～95 cm，較對照種 Honey 236 及好滋味來的高。含苞葉果穗鮮重之表現，新品系 TASH97-01 及 TASH97-08 較對照種華珍、Honey 236 及好滋味高產。去苞葉果穗鮮重之表現，新品系 TASH97-01~TASH97-08 均較對照種華珍、Honey 236 及好滋味高產。新品系果穗率之變異介於 62.5～73.3 %，穗長之變異介於 19.5 ~21.0 cm，新品系 TASH97- 01、TASH97-

表 6. 98 年春作超甜玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

					鮮果穗重						
	開花期	吐絲期	株高	穗位高	含苞葉	去苞葉	果穗率	穗長	穗徑	甜度	銹病
品系	(day)	(day)	(cm)	(cm)	(kg/ha)		(%)	(cm)	(mm)	(Brix°)	(1-5)
苗栗通霄(98/04/21 播種)											
TASH97-01	54	55	165	85	13,170	8,252	62.6	20.0	42.0	13.0	1
TASH97-03	54	55	125	54	12,003	7,544	62.8	20.0	40.0	11.8	2
TASH97-05	54	55	175	85	12,670	9,044	71.3	19.5	43.0	13.7	1
TASH97-06	50	53	137	46	12,545	9,210	73.4	18.5	46.5	13.5	3
TASH97-07	53	54	128	76	11,670	7,669	65.7	20.5	41.5	13.0	1
TASH97-08	55	56	168	68	14,129	9,586	67.8	20.3	45.5	13.2	1
華珍	56	56	186	90	11,878	6,668	56.1	18.2	39.0	13.8	2
Honey 236	48	51	110	43	11,503	7,752	67.3	18.3	41.4	13.8	3
好滋味	44	44	74	26	9,669	5,908	61.1	16.5	38.5	14.9	3
$LSD_{0.05}$	2	2	18	16	890	775	3.0	2.0	2.0	1.0	1
雲林崙背 (98/02/17 播種)											
TASH97-01	64	65	195	95	16,271	10,169	62.5	21.0	48.0	13.4	1
TASH97-03	64	65	155	64	15,113	9,475	62.7	21.0	46.5	13.5	2
TASH97-05	64	65	205	65	15,771	11,228	71.2	20.5	49.0	16.1	1
TASH97-06	60	63	167	56	15,655	11,475	73.3	19.5	49.5	14.1	3
TASH97-07	63	64	158	76	14,772	9,720	65.8	20.5	47.0	13.0	1
TASH97-08	65	66	198	78	17,239	11,670	67.7	20.4	51.5	13.7	1
華珍	66	66	216	90	14,979	8,418	56.2	19.2	45.0	12.8	2
Honey 236	58	61	140	53	12,513	8,433	67.4	18.5	47.5	13.5	3
好滋味	54	54	104	36	10,668	6,539	61.3	17.5	44.6	14.2	3
$LSD_{0.05}$	2	2	20	21	1,095	850	2.5	1.6	2.0	1.2	1

03、TASH97- 05、TASH97- 06、TASH97- 07、TASH97- 08 的穗長較對照種華珍長。穗徑之表現以 TASH97- 05、TASH97- 08 較粗。參試新品系 TASH97-05 之甜度明顯的較對照種高。新品系新品系 TASH97- 01、TASH97- 05、TASH97- 07、TASH97- 08 田間自然發病之銹病等級為 1 級，即表是無銹病發生表(6)。

二、糯質玉米：

(一)組合力檢定：

黑白雙色糯玉米：從 67 個組合經第一次組合力檢定後，根據植株、果穗外觀、產量及初步品評後選留 16 個新組合，新組合的開花期之變異介於 69 ~ 75 days，吐絲期介於 69 ~ 76 days，株高介於 163~205 cm，穗位高介於 63 ~ 103 cm，含苞葉鮮穗重介於 2.69~ 3.65 kg /10 ears，去苞葉鮮穗重介於 1.69 ~ 2.46 kg /10 ears，穗長介於 19.6 ~25.2 cm，穗徑介於 38.6 ~ 44.4 mm，果穗率介於 58.4 ~72.4 %，行數介於 9.2~11.2 之間 (表 8)。

(二) 白糯新品系比較試驗：

白糯玉米 27 個組合經新品系比較試驗，根據植株、果穗外觀、產量及初步品評後選留 10 個新組合，新組合的開花期介於 43 ~ 48 days，吐絲期介於 44 ~ 48days，株高介於 211 ~240 cm，穗位高介於 80 ~ 125 cm，含苞葉鮮穗重介於 2.79~ 3.70 Kg /10 ears，去苞葉鮮穗重介於 1.72 ~ 2.87 Kg /10 ears，穗長介於 17.8 ~23.7 cm，穗徑介於 40 ~ 50 mm，行數介於 10 ~16 之間 ，果穗率介於 59.9-77.5 % (表 9)。

表 7. 98 年秋作超甜玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (kg/ha)	鮮果穗重 去苞葉 (kg/ha)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	甜度 (Brix°)	銹病 (1-5)
苗栗通霄(98/07/25 播種)											
TASH98F-01	56	58	175	80	11,897	7,405	62.2	18.0	42.0	14.1	1
TASH98F-02	55	57	170	80	10,732	7,030	65.5	18.0	42.0	13.2	1
TASH98F-03	55	56	160	70	12,937	8,736	67.5	20.0	43.0	13.8	1
TASH98F-04	57	58	170	60	12,313	7,820	63.5	20.0	42.0	12.7	1
華珍	55	57	155	65	10,691	6,905	64.5	18.0	40.0	14.0	2
Honey 236	52	58	115	55	11,273	7,654	67.8	19.0	41.0	13.0	3
好滋味	46	47	85	20	8,914	5,190	58.2	16.0	38.0	15.5	3
$LSD_{0.05}$	3	3	27	17	2,268	2,029	3.6	1.5	1.4	1.7	0.9
雲林崙背(98/08/18 播種)											
TASH98F-01	43	44	189	89	14,436	9,902	68.6	19.8	44.5	11.7	1
TASH98F-02	43	55	185	90	14,560	10,584	72.7	18.5	47.5	12.6	1
TASH98F-03	44	45	198	85	13,832	9,806	70.9	18.0	45.8	13.9	1
TASH98F-04	43	45	205	103	14,664	10,748	73.3	20.7	48.7	15.6	1
華珍	41	43	181	89	11,336	8,898	78.5	17.8	44.0	13.8	1
Honey 236	38	39	130	43	9,513	6,373	67.0	16.5	43.5	13.5	3
好滋味	34	36	105	30	7,668	4,677	61.0	14.5	42.6	14.2	3
$LSD_{0.05}$	2	2	16	11	2,193	1,349	3.4	1.5	3.7	1.4	1

表 8. 黑白雙色糯玉米第一次組合力檢定試驗穫選留組合農藝性狀之平均值

組合	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (Kg/10 ears)	鮮果穗重 去苞葉 (Kg/10 ears)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	果穗率 (%)	行數 (No.)
98WXH-07	74	74	168	68	2.78	1.69	19.6	38.6	60.8	10.4
98WXH-15	71	73	170	70	2.69	1.70	20.4	38.8	63.2	10.4
98WXH-17	73	74	193	90	3.22	2.15	22.2	42.8	66.7	10.4
98WXH-20	71	72	190	90	3.32	1.94	22.0	40.8	58.4	9.2
98WXH-21	70	70	205	88	3.22	2.29	25.2	41.8	71.1	10.4
98WXH-23	71	73	195	103	3.06	1.85	21.6	41.0	60.4	9.2
98WXH-28	69	70	190	75	2.92	1.81	21.8	39.2	61.9	9.2
98WXH-31	70	72	200	88	3.20	1.94	22.6	40.2	60.6	9.6
98WXH-32	70	70	173	80	2.88	1.90	21.8	40.6	65.9	10.8
98WXH-38	69	70	168	70	3.10	2.18	23.6	42.0	70.3	11.2
98WXH-39	69	69	165	80	3.35	2.37	23.0	44.4	70.7	11.2
98WXH-40	69	71	178	93	3.65	2.46	25.2	44.2	67.3	10.4
98WXH-43	70	73	175	63	3.27	2.37	23.0	44.4	72.4	12.0
98WXH-47	73	75	153	65	2.98	2.00	19.6	41.4	67.1	9.6
98WXH-55	75	76	170	75	3.02	2.03	22.4	42.6	67.2	10.0
98WXH-65	69	71	163	63	3.13	1.87	19.6	42.4	59.7	10.4
玉美珍	65	66	175	78	3.16	2.10	19.8	46.4	66.4	10.8
黑美珍	70	73	160	68	2.69	1.80	20.4	42.2	66.9	9.6
LSD0.05	2	2	21	20	0.30	0.21	2.5	2.0	4.0	2.0

表 9. 白糯玉米新品系比較試驗農藝性狀之平均值(98/09/02 播種)

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (Kg/10 ears)	鮮果穗重 去苞葉 (Kg/10 ears)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)	果穗率 (%)
98WXH-1*	45	45	244	115	3.51	2.47	21.5	47.0	14.6	70.3
98WXH-5	44	44	231	97	3.16	2.29	21.6	47.0	12.2	72.4
98WXH-9	46	46	239	119	2.87	1.72	19.0	40.0	11.0	59.9
98WXH-13*	43	44	204	88	3.13	2.24	22.2	42.0	11.2	71.5
98WXH-17*	45	45	235	111	3.29	2.47	22.0	49.0	11.8	75.0
98WXH-21	46	46	222	99	3.00	2.02	19.0	45.0	12.6	67.3
98WXH-25	44	44	234	116	2.93	2.11	23.0	42.0	10.0	72.0
98WXH-29*	44	44	236	92	3.44	2.60	23.0	48.0	13.2	75.5
98WXH-33*	45	45	213	86	3.51	2.64	23.0	48.0	12.4	75.2
98WXH-37	45	45	232	99	3.70	2.87	23.6	45.0	12.4	77.5
98WXH-41	43	44	254	126	3.29	2.23	21.4	43.0	10.4	67.7
98WXH-53*	43	43	240	125	3.42	2.48	21.3	42.0	11.4	72.5
98WXH-57*	44	44	224	90	2.88	2.19	20.4	43.0	12.0	76.0
98WXH-61	43	42	227	88	3.02	2.27	20.6	46.0	10.1	75.1
98WXH-65	45	45	219	80	3.24	2.24	21.5	44.0	13.0	69.1
98WXH-69	45	45	211	90	3.05	1.99	17.8	43.0	12.6	65.2
98WXH-73	45	45	229	104	3.15	2.39	21.3	50.0	12.2	75.8
98WXH-77	46	47	222	91	3.36	2.63	22.0	49.0	14.0	78.2
98WXH-81*	43	44	220	90	3.36	2.04	23.7	44.0	12.2	60.7
98WXH-85*	45	45	241	100	3.60	2.66	22.1	46.0	12.4	73.8
98WXH-89	44	44	222	83	3.08	2.29	20.9	44.0	12.0	74.3
98WXH-93	45	45	214	81	3.01	1.96	18.0	42.0	12.4	65.2
98WXH-97	47	46	230	88	3.03	2.06	20.7	42.0	11.0	67.9
98WXH-101	48	48	223	105	3.14	2.29	21.2	45.0	12.0	72.9
98WXH-105	45	45	200	100	2.79	1.96	19.8	43.0	9.8	71.0
98WXH-109	46	46	229	92	3.14	2.10	21.6	43.0	12.3	66.9
98WXH-113*	45	46	221	85	3.39	2.43	21.7	46.0	13.8	71.6
玉美珍	42	44	220	113	3.20	2.37	19.8	47.0	14.4	74.0
美珍	43	43	224	117	2.89	2.07	20.7	41.0	12.6	71.6
LSD0.05	2.6	2.4	23	26	0.46	0.51	2.8	5.0	2.3	9.0

*選留組合

(三)白糯新品系區域試驗之結果如下：

1. 春作

霧峰試區：參試新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 之開花期分別為 58 與 59 天，吐絲期分別為 59 與 60 天，明顯的較對照種美珍及玉美珍早 2 天開花及吐絲。新品系 TAWX97-01 株高為 195 cm 及穗位高為 94 cm；新品系 TAWX97-02 株高為 209 cm 及穗位高為 96 cm；較對照種美珍及玉美珍矮。TAWX97-01 含苞葉果穗鮮重為 12,003 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 7,646 kg/ha；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 14,900 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 9,953 kg/ha，較玉美珍表現高產。TAWX97-01 與 TAWX97-02 果穗率分別為 63.7 ~與 66.8%；穗長分別為 20.4 與 21.3 cm，與較對照種無明顯差異。穗徑之表現以 TAWX97-02 較粗。新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 田間自然發病之銹病等級為 3 級，與對照種相同等級(表 9)。

崙背試區：參試新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 之開花期分別為 61 與 62 天，吐絲期分別為 63 與 64 天，明顯的較對照種美珍及玉美珍晚 2 天開花及吐絲。新品系 TAWX97-01 株高為 166 cm 及穗位高為 79 cm；新品系 TAWX97-02 株高為 182 cm 及穗位高為 70 cm；較對照種美珍及玉美珍矮。TAWX97-01 含苞葉果穗鮮重為 12,504 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 8,279 kg/ha；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 13,998 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 9,218 kg/ha，較 美珍及玉美珍表現高產。TAWX97-01 與 TAWX97-02 果穗率分別為 66.2%~與 65.8%；穗長分別為 20.2 與 20.4 cm，與較對照種無明顯差異。穗徑之表現以 TAWX97-02 較粗。新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 田間自然發病之銹病等級為 1 級，對照種為 2 級(表 10)。

2. 秋作

霧峰試區：參試新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 之開花期分別為 44 與 47 天，吐絲期分別為 43 與 49 天，TAWX97-02 明顯的較對照種美珍及玉美珍早開花及吐絲。新品系 TAWX97-01 株高為 191 cm 及穗位高為 91 cm；新品系 TAWX97-02 株高為 206 cm 及穗位高為 84 cm；較對照種美珍及玉美珍矮。TAWX97-01 含苞葉果穗鮮

表 10. 春作白糯玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (kg/ha)	鮮果穗重 去苞葉 (kg/ha)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
台中霧峰 (98/02/26 播種)											
TAWX97-01	58	59	195	94	12,003	7,646	63.7	20.4	41.8	10.0	3
TAWX97-02	59	60	209	96	14,900	9,953	66.8	21.3	44.0	11.2	3
美珍	57	58	218	115	11,488	7,616	66.3	22.0	40.7	12.4	3
玉美珍	57	58	216	102	10,706	7,590	70.9	19.4	44.9	12.4	3
LSD0.05	2	2	20	15	875	985	3.0	1.6	2.5	1.2	1
雲林崙背 (97/02/17 播種)											
TAWX97-01	61	63	166	79	12,504	8,279	66.2	20.2	44.9	10.6	1
TAWX97-02	62	64	182	70	13,998	9,218	65.8	20.4	46.8	13.0	1
美珍	60	62	193	87	11,514	6,434	55.8	19.8	40.4	11.4	2
玉美珍	59	61	192	86	11,093	7,059	63.6	18.7	44.2	12.6	2
LSD0.05	2	2	15	10	1,085	870	3.5	1.5	2.0	1.2	1

重為 11,595 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 8,122 kg/ha，與美珍無明顯差異，但低於玉美珍；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 15,454 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 10,524 kg/ha，較玉美珍表現高產。TAWX97-01 與 TAWX97-02 果穗率分別為 70.0% 與 68.1%；穗長分別為 19.3 與 21.3 cm。穗徑之表現以 TAWX97-02 較粗。新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 田間自然發病之銹病等級為 1 級，與對照種相同等級(表 11)。

崙背試區：參試新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 之開花期分別為 38 與 43 天，吐絲期分別為 40 與 45 天，明顯的較對照種美珍及玉美珍晚開花及吐絲。新品系 TAWX97-01 株高為 195cm 及穗位高為 93 cm；新品系 TAWX97-02 株高為 218 cm 及穗位高為 89 cm；較對照種美珍及玉美珍矮。TAWX97-01 含苞葉果穗鮮重為 10,764 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 7,104 kg/ha，較美珍表現高產；TAWX97-02 含苞葉果穗鮮重為 13,208 kg/ha 及去苞葉果穗鮮重之表現為 9,482 kg/ha，較美珍及玉美珍表現高產。TAWX97-01 與 TAWX97-02 果穗率分別為 66.0%~與 71.8%；穗長分別為 18.5 與 22.2 cm。穗徑之表現以 TAWX97-02 及玉美珍較粗。新品系 TAWX97-01 與 TAWX97-02 田間自然發病之銹病等級為 1 級，對照種為 2 級(表 11)。

三、普通食用白玉米果穗加工

完成普通白玉米新品系 TAWH92-09 果穗生產、煮熟、真空包裝，然後存放於零下 25 C 之冰櫃中，於存放 1 個月、2 個月、4 個月、6 個月後取出，以微波爐加熱 2 分鐘後，再進行果穗外觀與鮮度及口感之品質評比。顯示普通白玉米經過存放 1 個月、2 個月、4 個月、6 個月其果穗外觀、鮮度、口感等並無明顯變化(表 12)。

表 11. 秋作白糯玉米新品系區域試驗農藝性狀之平均值

品系	開花期 (day)	吐絲期 (day)	株高 (cm)	穗位高 (cm)	鮮果穗重 含苞葉 (kg/ha)	鮮果穗重 去苞葉 (kg/ha)	果穗率 (%)	穗長 (cm)	穗徑 (mm)	行數 (No.)	銹病 (1-5)
台中霧峰(98/09/02 播種)											
TAWX97-01	44	43	191	90	11,595	8,112	70.0	19.3	43.5	10.0	1
TAWX97-02	47	49	206	84	15,454	10,524	68.1	22.2	46.5	13.0	1
美珍	43	43	232	112	11,824	8,444	71.3	21.5	43.3	13.0	1
玉美珍	42	42	222	101	13,062	9,952	76.1	19.0	45.7	12.5	1
$LSD_{0.05}$	2	2	15	11	1,560	1,004	2.9	1.3	1.4	1.5	1
雲林崙背(98/08/18 播種)											
TAWX97-01	38	40	195	93	10,764	7,104	66.0	18.5	42.5	11.0	2
TAWX97-02	43	45	218	89	13,208	9,482	71.8	22.5	43.7	14.0	1
美珍	39	40	221	110	9,490	5,836	61.5	18.3	35.0	13.0	1
玉美珍	37	38	208	108	10,790	7,326	67.9	17.5	44..0	12.3	1
$LSD_{0.05}$	2	2.5	10	9	1,345	1,513	3.7	1.9	3.6	1.1	1

表 12. 普通白玉米煮熟貯藏經微波加熱後，其水份及澱粉之變化

貯藏期間	籽粒水份 (%)	游離糖 (%)	澱份 (%)	口感
1	64.2	1.54	26.6	好
2	64.2	1.55	27.0	好
4	64.0	1.50	26.8	好
6	63.8	1.48	26.6	好

引用文獻

1. 農林廳。1989。 雜糧作物育種程序及實施方法。p.56-72。
2. 謝光照、曾富生。1998a。台灣不同地區台南白玉米族群性狀之變異。中華農業研究 47(3):204-219。
3. 謝光照、曾富生。1999b。台南白產量與農藝性狀之組合力分析。中華農藝 9:1-9。
4. 謝光照。2004。台南白玉米籽粒果皮厚度與表面積之變異。中華農業研究 53:201-206。
5. 謝光照。2005a。八個不同地區台南白族群果皮性狀之變異。台灣農業研究 54：219-226。
6. 謝光照。2005b。玉米不同遺傳背景與胚乳型對果皮厚度之影響。台灣農業研究 54：227-234。
7. 謝光照、盧煌勝。2006。黑糯玉米台農 5 號之育成。台灣農業研究 55：149-163。
8. 劉紹國、謝光照、曾富生。2009。台灣超甜玉米雜種優勢類群之探討。台灣農業研究 58：31-44。
9. 謝光照。2009。黑糯玉米農藝性狀之組合力分析。台灣農業研究 58：125-135。
10. Holley, R. N., and M. M. Goodman. 1988. Yield potential of tropical hybrid maize derivatives. Crop Sci. 28:213-217.
11. Mungoma, C., and L. M. Pollak. 1988. Heterotic patterns among the corn belt and exotic maize population. Crop Sci. 28:500-504.
12. Stuber, C. W. 1986. Use of exotic sources of germplasm for maize improvement. P. 19-31.In: Dolstra, O., and P. Miedema(eds.). Breeding of Silage Maize. Pudoc Wageningen, Netherlands.
13. Goodman, M. M. 1985. Use of tropical and subtropical maize and teosinte germplasm in temperate conditions. P. 93-104. In Brandolini, A., and F. Salamini(eds.).Breeding strategies for maize production improvement in the tropics. F_l orence and Bergamo, Italy.
14. Cohen, J. I., and W. C. Galinat. 1984. Potential use of alien germplasm for maize improvement. Crop Sci. 24:1011-1015.
15. Hallauer, A. R., and J. B. Miranda, FO. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press, Ames.
16. Sprague, G. F. 1977. Corn and corn improvement. American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, U. S. A.
17. Daynard, T. B., and R. B. Hunter. 1975. Relationships among whole-plant moisture, grain moisture, dry matter yield, and quality of whole-plant corn silage. Can. J. Plant Sci. 55:77-84.

Breeding of Green Corn

G. J. Shieh
Agricultural Research Institute, COA, Executive Yuan

Summary

Supersweet corn：Select for plant and ear type was conducted to evaluate lines from fourteen varietys of supersweet corn, and the selected lines were 241(S_5) family lines. And 204 F_1 combinations were products. 426 testcrosses were conducted to evaluated the yield in the combining ability trial, and 61 F_1 were selected for higher ear yield, uniform ear type, and better pericarp tenderness. The SH97-01, SH97-02 and SH97-03 new hybrids had higher ear yield than the chick variety in the regional trial.

White waxy corn：213 testcrosses were conducted to evaluated the yield in the combining ability trial, and 35 F_1 were selected for higher ear yield, uniform ear type, and better pericarp tenderness. 26 new F_1 hybrids were evaluated in new varieties test for better quality, and 12 were selected. The TAWX97-01 and TAWX 97-02 new hybrids had higher ear yield than the chick variety in the regional trial.

Keyword: Green, Corn, Variety improvement, Yield trail.