

# 甘藷品種改良

賴永昌、黃哲倫

行政院農業委員會農業試驗所嘉義分所

## 摘要

本試驗為期選育豐產、質優之鮮食用及食品加工用品種，採用人工及多向雜交方法育種，並按實生系選拔之育種程序進行。本年度多向雜交共採收雜交種子約 20 萬粒，人工雜交四組合共採收種子 3,710 粒，實生系選拔得春夏作 60 品系，秋裡作 240 品系；在品系產量比較試驗方面，春夏作第一年組共選出 22 個優良品系，秋裡作第一年一組及第一年二組分別選出 16 個及 23 個優良品系，以進行第二年組之產量比較之試驗；在新品系試驗方面，秋裡作部份，供試 7 品系試驗結果發現，供試品系中以 CYY98-08 及 CYY98-35 之塊根產量較佳。

**關鍵詞：**甘藷、育種、產量試驗、區域試驗。

## 前言

台灣甘藷育種工作，過去較偏重於食用甘藷收量上的改進，近年來因消費形態改變，甘藷育種工作主要朝向鮮食用、食品加工用及葉菜用甘藷等在育種方向，在食用甘藷方面，由於甘藷用途之變遷，紅肉甘藷因含豐富的胡蘿蔔素等營養成分，使其在市場上的需求較為迫切，在所有成紅肉甘藷台農 62 號至 73 號等 9 個品種中，台農 66 號在市場已取代台農 64 號，深得消費者好評，然其外觀、整齊度及適口性仍有待改進；而台農 72 號，具有藷形整齊，胡蘿蔔素含量高，且適合烤藷之塊根產量高之優點，極具栽培潛力；而台農 73 號含豐富花青素，具有很強之抗氧化功能，為良好之健康食品。另外食品加工亦成為甘藷育種主要目標，具低游離糖，高乾物量、小藷等特性為食品加工用品系主要選拔特性之依據。另外葉菜甘藷新品種育成台農 71 號，植株半直立，嫩梢細緻，極適合機械採收。

本試驗為利用多向雜交及人工雜交方法，以獲得大量雜交種子，培育多量實生苗，

以選育高收量、質優、抗病、抗蟲、對環境穩定性強及適合機械作業栽培等特性之鮮食用或食品加工用，以期增加甘藷單位面積質與量的生產，並提高產品之利用價值。

## 材料與方法

### 一、雜交育種及實生系選拔：

#### 1. 多向雜交：

本年度雜交親本係由逢機交配集團後裔逢機選取 1,500 株採用多向雜交方法，在嘉義分所農場設立交配圃。

#### 2. 人工雜交：

計有台農 66 號×台農 73 號等 3 組合，各雜交組合育種目標如次表。

#### 3. 實生系選拔：

鮮食用及食品加工用品種：103 年度雜交種子計培育得約 9 萬個實生系，於春夏及秋冬季分別根據單株塊根產量、製簽率、食用品質及食味等性狀之優劣進行選拔適合春夏及秋冬兩季之品系。

### 二、產量比較試驗：

#### 1. 春夏作品系：

甘藷人工雜交組合親本特性表

雜交組合 (互交)	親本特性	育種目標
台農 66 號×台農 73 號	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 食味佳之紫肉之品種。	選育紫肉肉且高產甘藷品種。
台農 57 號×台農 72 號	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 高胡蘿蔔素之甘藷品種。	選育高產、食味佳且高胡蘿蔔素之甘藷品種。
台農 71 號×彰化種	♀: 食味佳之葉菜甘藷品種。 ♂: 大葉形之葉菜用甘藷品種。	選育食味佳且大葉之葉菜甘藷品種。

(1) 103 年第一年組: 供試品系為 CYY103-S01 等 145 品系, 以台農 66 號為對照種, 田間規劃採 Augment 設計, 試區行長 4 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 每小區種植 16 株。

(2) 103 年第二年組: 供試品系為 CYY102-S04 等 13 品系, 以台農 66 號為對照種, 田間規劃採逢機完全區集設計, 試區行長 8 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 重複 4 次, 每小區種植 32 株。

2. 秋作品系:

(1) 103 年第一年一組: 供試品系為 CYY103-01 等 88 品系, 以台農 57 號為對照, 田間規劃採 Augment 設計, 試區行長 4 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 在嘉義分所水源地農場舉行。

(2) 103 年第一年二組: 供試品系為 CYY103-89 等 223 品系, 以台農 57 號為對照, 田間規劃採 Augment 設計, 試區行長 4 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 在嘉義分所水源地農場舉行。

(3) 103 第二年一組: 供試品系為 CYY102-02 等 19 品系, 以台農 57 號為對照, 田間規劃採逢機完全區集設計, 試區行長 8 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 重複 4 次, 在嘉義分所水源地農場舉行。

(4) 103 第二年二組: 供試品系為 CYY102-169 等 15 品系, 以台農 57 號為對照, 田間規劃採逢機完全區集設計, 試區行長 8 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 單行區, 重複 4 次, 在嘉義分所水源地農場舉行。

### 三、新品系區域試驗:

103 年秋裡作品系試驗: 供試品系為 CYY98-03 等 8 品系, 以台農 57 號為對照種, 田間規劃採逢機完全區集設計, 試區行長 6 公尺, 行距 1 公尺, 株距 0.25 公尺, 二行區, 重複 6 次。

## 結果與討論

### 一、雜交育種及實生系選拔

本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒, 人工雜交計有台農 66 號×台農 73 號等 3 組合, 採收種子 3,710 粒(表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 240 品系, 春夏作食用甘藷 60 品系(表 2)。食用甘藷其單株塊根鮮重在 0.50-2.90 公斤之間, 乾物率 25% 以上, 且其中乾物率 35% 以上 53 品系, 其餘均在 25-35% 之間, 符合食用品系選拔標準, 且選出品系中其塊根產量等一般性狀均較對照種為佳。

### 二、產量比較試驗

#### 1. 春夏作品系試驗:

103 年第一年組: 供試 145 個品系中, 以 CYY103-S101、CYY103-S102 及 CYY102-S108 較佳, 其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 154.5.0%、63.6.0% 及 70.9% (表 3)。

103 年春作第二年組: 參試 13 品系中以 CYY102-S04、CYY102-S06 及 CYY102-S08 較佳, 其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 9.5%、6.7% 及 15.4% (表 4)。

表 1. 103 年甘藷雜交育種組合及種子採收量

Table 1. The hybrid combination and the amount of hybrid seeds of sweet potato in 2014

No.	Parents	The amount of hybrid seeds
Artificial cross		
1	TNG66×TNG73	1,230
2	TNG57×TNG72	1,626
3	TNG71×Zhong Hua Variety	854
Polycross	Mass group	200,000
Total		203,710

表 2. 103 年度甘藷實生系選拔品系數

Table 2. The amount of clones which were selected by sweet potato seedling in 2014

Planting season	Parents	The amount of seedling	Selected number	Selection rate (%)
Fallplanting	Mass group	80,000	240	0.003
Springplanting	Mass group	10,000	60	0.006

表 3. 103 年春作甘藷品系第一年組試驗塊根產量性狀比較

Table 3. The agronomic characters of primary lines in spring crop of 2014

Planting date: July.8, 2014

Harvesting date: Dec. 18, 2014

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY103-S60	15112	93.1	26667	145.5	28.2	20.16	68.14	0	S
CYY103-S68	16150	99.4	26667	145.5	27.2	19.24	69.13	0	LS
CYY103-S101	14320	88.1	46667	254.5	29.3	18.21	70.27	+1	LS
CYY103-S102	18698	115.1	30000	163.6	28.4	20.21	67.22	0	S
CYY103-S108	17151	105.6	31333	170.9	27.3	17.31	71.29	0	S
CYY103-S129	18240	112.3	25333	138.2	30.2	15.44	69.20	0	S
CYY103-S143	16250	100.1	19333	105.5	27.9	19.20	66.21	+1	S
TNG66	16240	100.0	18333	100.0	27.5	17.34	67.28	0	S
LSI(5%)	1320		1520						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor (-1), very poor (-2).<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 4. 103 年春作甘藷品系第二年組試驗塊根產量性狀比較

Table 4. The agronomic characters of advanced lines in spring crop of 2014

Planting date: July.9, 2014

Harvesting date: Dec. 19, 2014

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-S04	17240	105.4	30667	109.5	27.6	19.36	66.20	0	S
CYY102-S06	16560	101.3	32667	116.7	29.3	24.20	67.16	+1	S
CYY102-S08	19310	118.1	32333	115.4	29.2	17.17	66.27	0	S
CYY102-S13	14210	86.9	21833	77.9	25.9	19.54	69.32	0	S
CYY102-S14	20280	124.0	21666	70.6	28.4	18.53	65.39	0	LS
CYY102-S131	20120	123.0	25333	90.5	26.2	17.21	68.54	+1	S
TNG66	16350	100.0	27999	100.0	25.5	17.24	69.28	0	S
LSD (5%)	1352		1620						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor (-1), very poor (-2).<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

## 2. 秋作品系：

(1) 第一年一組：供試 88 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY103-19、CYY103-51、CYY103-53 等表現較佳，其塊根產量較對照種增產 52.4%、68.3%及 46.3% (表 5)。

(2) 第一年二組：供試 224 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY103-148、CYY103-238 及 CYY103-259 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 59.8%、30.7%及 45.2% (表 6)。

表 5. 103 年秋作甘藷第一年一組試驗塊根產量性狀比較

Table 5. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014  
Planting date: Oct.1,2014

Harvesting date: Mar.3, 2015

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY103-17	15999	85.5	28333	103.6	28.34	25.17	67.17	0	S
CYY103-19	9999	53.4	41666	152.4	26.56	26.15	68.43	0	S
CYY103-20	23333	124.8	38333	140.2	28.00	23.34	61.28	+1	LS
CYY103-21	10666	57.1	34999	128.0	37.82	24.65	60.83	0	S
CYY103-51	9999	53.4	46000	168.3	24.06	26.74	58.15	0	S
CYY103-52	10666	57.1	29999	109.7	26.14	25.15	66.15	+1	S
CYY103-53	13333	71.3	39999	146.3	30.22	22.86	61.49	0	S
CYY103-59	11333	60.6	36666	134.1	29.31	23.16	62.44	+1	S
CYY103-62	16666	89.1	38800	141.9	27.17	23.21	61.59	0	LS
CYY103-66	14999	80.0	33333	121.9	25.24	20.19	66.58	0	S
TNG57(CK)	18695	100.0	27340	100.0	3.14	21.45	61.34	0	S
LSI(5%)	2100		4560						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor (-1), very poor (-2).

<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 6. 103 年秋作甘藷第一年二組試驗塊根產量性狀比較

Table 6. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014

Planting date: Sep. 29, 2014 Harvesting date: Mar. 2, 2015

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY103-119	18333	91.3	38332	111.4	37.62	24.57	60.17	0	S
CYY103-148	19333	96.2	54999	159.8	35.22	24.14	60.50	0	S
CYY103-163	23333	116.1	38332	111.4	28.62	24.33	60.40	0	S
CYY103-207	20666	102.8	41666	121.0	37.86	25.01	59.73	0	S
CYY103-235	29999	149.3	38332	111.4	33.74	27.18	58.15	+1	S
CYY103-238	33333	165.9	44999	130.7	30.80	24.93	59.91	0	S
CYY103-259	9333	46.5	49999	145.2	35.04	24.98	59.83	+1	S
CYY103-272	13333	66.4	39999	116.2	36.00	25.68	59.36	0	S
CYY103-300	10666	53.1	44999	130.7	29.86	25.60	59.44	0	S
CYY103-308	9999	49.7	43332	125.9	35.68	25.54	59.50	0	S
TNG57(CK)	20090	100.0	34425	100.0	30.6	26.9	62.60	0	S
LSI (5%)	2320		3210						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor (-1), very poor (-2).

<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

(3)第二年一組：供試 19 品系中，以 CYY102-48、CYY102-62、CYY102-147 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 145.3%、73.2%及 78.7% (表 7)。

(4)第二年二組：供試 17 品系中，以 CYY102-208、CYY102-229、CYY102-237 及 CYY102-244

塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 5.0%、3.3%、3.7%及 26.7% (表 8)。

### 三、新品系區域試驗：

試驗結果顯示 CYY98-08 及 CYY98-35 塊根產量較佳，較對照種增產 11.7% 及 20.7% (表 9)。

表 7. 103 秋作甘藷第二年一組試驗塊根產量性狀比較

Table 7. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014

Planting date: Oct. 2, 2014

Harvesting date: Mar. 6, 2015

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Solublesugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-24	17500	87.5	49250	182.4	22.78	27.95	57.99	+1	S
CYY102-48	15250	76.3	46250	245.3	26.62	26.46	59.13	+1	S
CYY102-52	18750	93.8	31750	117.6	25.42	19.22	64.38	0	S
CYY102-62	16250	81.3	46750	173.2	20.54	29.47	57.02	0	S
CYY102-69	25000	125.0	31250	115.7	26.34	24.92	60.29	0	LS
CYY102-81	19000	95.0	30750	113.9	27.28	27.87	59.96	0	S
CYY102-106	18500	92.5	31750	117.6	24.48	25.40	59.68	0	LS
CYY102-107	14375	71.9	35750	132.4	25.6	29.60	60.57	0	S
CYY102-110	22500	112.5	41000	151.9	28.4	22.17	62.31	0	S
CYY102-114	11250	56.3	31000	114.8	27.5	24.21	66.12	0	S
CYY102-147	20000	100.0	48250	178.7	28.6	23.14	65.42	0	S
TNG57(CK)	20000	100.0	27000	100.0	31.06	24.26	60.53	0	S
LSD(5%)	1120		3230						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor(-1), very poor (-2).

<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 8. 103 秋作甘藷第二年二組試驗塊根產量性狀比較

Table 8. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2014

Planting date: Sep. 30, 2014

Harvesting date: Mar. 13, 2015

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-185	15000	85.7	33750	90.0	22.78	27.95	57.99	+1	S
CYY102-194	15000	85.7	32625	87.0	26.62	26.46	59.13	+1	S
CYY102-202	12500	71.4	36563	97.5	25.42	19.22	64.38	0	S
CYY102-206	18000	102.8	33125	88.3	20.54	29.47	57.02	0	S
CYY102-208	15000	85.7	39375	105.0	26.34	24.92	60.29	0	LS
CYY102-227	10000	57.2	34813	92.8	27.28	27.87	59.96	0	S
CYY102-229	11250	64.2	38750	103.3	24.48	25.40	59.68	0	LS
CYY102-237	20000	114.2	38875	103.7	25.6	29.60	60.57	0	S
CYY102-242	20500	117.2	36875	98.3	28.4	22.17	62.31	0	S
CYY102-244	10000	57.2	47500	126.7	27.5	24.21	66.12	0	S
CYY102-257	12500	71.4	36063	97.7	28.6	23.14	65.42	0	S
TNG57(CK)	17500	100.0	37500	100.0	31.06	24.26	60.53	0	S
LSD (5%)	3120		2054						

<sup>z</sup> Taste: excellent (+2), good (+1), same as check (0), poor(-1), very poor (-2).

<sup>y</sup> Storage root shape: Mass (M), Irregular (I), Spindle (S), Long spindle (LS), Short spindle (SL), Globe (G).

表 9. 103 年秋作甘藷新品系區域試驗嘉義地區試驗結果

Table 9. The agronomic characters of regional trial lines in fall crop of Chiayi area

Planting date: March. 4, 2014

Harvesting date: March. 4, 2014

Lines	Shooty yield		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Dry matter (kg/ha)	Index %
	Kg/ha	%	Kg/ha	%			
CYY98-03	13125	58.3	27917 <sup>c</sup>	44.7	38.0	10620	60.2
CYY98-04	23500	104.4	32333 <sup>de</sup>	51.7	32.3	10437	59.1
CYY98-08	21000	93.3	69833 <sup>ab</sup>	111.7	29.8	20810	117.9
CYY98-10	11250	50.0	33500 <sup>d</sup>	53.6	34.1	11437	64.7
CYY98-32	18125	80.6	58167 <sup>bc</sup>	93.1	37.3	21719	123.1
CYY98-35	38125	169.4	75417 <sup>a</sup>	120.7	29.9	22580	127.9
CYY98-59	26250	116.7	56250 <sup>c</sup>	90.0	30.4	17123	97.0
CYY98-60	19375	86.1	62083 <sup>b</sup>	99.3	35.3	21890	124.0
TNG57(CK)	22500	100.0	62500 <sup>b</sup>	100.0	28.2	17650	100.0

<sup>z</sup> Mean in each column followed by different letters show significantly different at 5% level by LSD.

## 引用文獻

王俠(1964)甘藷自交與雜交不親和性及其他因子影響結實率之研究,中華農學會報新 48 期 1-12。

李良(1975)甘藷逢機交配集團數量性狀遺傳之研究,中華農業研究 24: 32-42。

湯文通(1967)作物育種原理與實施,台灣大學農學院農藝系出版 p 468-505。

Chang, K.Y., H.F. Lo, Y. C. Lai, P.J. Yao, K. H. Lin and S.Y. Hwang.2009. Identification of quantitative trait loci associated with yield - related traits in sweet potato. Botanical Studies 50:43-55.

Che L. H. , Wayne C. Liao , Chin F. Chan and Yung C. Lai. 2012. Influence of baking temperature and time on  $\beta$ -carotene contents of baked sweet potatoes. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.10 (3&4):137-140 .

Che L.H., Wayne C. Liao , Chin-Feng Chan and Yung-Chang Lai. 2013. Storage performance of Taiwanese sweet potato cultivars. J Food Sci Technol. (DOI 10.1007/s13197-013-0960-8).

Ching-Yi Lien, Chin-Feng Chan, Che-Lun Huang, Yung-Chang Lai and Wayne C. Liao.2012. Studies of Carotene Extraction from Sweet Potato Variety CYY95-26, *Ipomoea batatas*, L.

International Journal of Food Engineering 8 (2):1-14.

Cochran, W. G. and G. M. Cox (1957) Experimental designs. John Wiley and Sons Inc.

Edmord, J. B. and G. R Ammerman (1971): Sweet potatoes. The AVI Publishing Company, Inc.

Fujise, K.(1985): On the yielding ability of sweet potato, Jap. J. Trop. Agric. 29(1):53-58.

Hahn, S. K. and Hozyo, Y. (1984): Sweet potato in physiology of tropical field crops. New York. PP. 551-567。

Jones A. (1965) A proposed breeding procedure for sweet potato. Crop Sci. 5:19-192.

Jones,A.(1986)Sweet potato heritability estimates and their use in breeding. Hortiscience 21(1): 14-17.

Jones, A., P. D. Duke and F. P. Cuthbert Jr. (1976). Mass selection in sweet potato: breeding for resistance to insects and disease and for horticultural characteristics. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101(6):701-704.

Martin, F. W. and S.G. Carmer (1985). Variation in sweet potato for tolerance to some physical and biological stresses. Euphytica 34:457 - 466.

Shikata, S. I. (1980): Utilization of random mating population in sweet potato breeding. Bull. Ghugoku Natl. Agric. Exp. Stn. ser. A: 1-48.

Snecor, G. W. (1967): Statistical methods. The Iowa College Press. Ames. Iowa. No. 249. Nov. 1-51.

Yung-Chang Lai, Che-Lun Huang, Chin-Feng Chan, Ching-Yi Lien and Wayne C. Liao. 2011.

Studies of sugar composition and starch morphology of baked sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). J. Food Sci. Technol.( DOI 10.1007/s13197-011-0453-6).

## The Breeding of Sweet Potato

Y. C. Lai and J. L. Hwang

Chiayi AES, ARI, COA, Executive Yuan

### Abstract

The purpose of this breeding program were to develop new sweet potato varieties with high yield and good quality for table-use and processing-use, we adopted artificial cross and polycross to select new lines, the result are summarized as follow: a total of 203,710 hybrids seeds were obtained from polycross and artificial cross during Oct. 2013 to Feb. 2014 through seedling selection, 60clones for spring planting and 240 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. Among the entries in primary yield trials, 22 clones and 39 clones were selected for the spring and fall planting, those lines are all superior to the check variety in root yield potential as well as taste and agronomic characters. Among the entries in advanced yield trial,6 clones for the spring planting and 20 clones for the fall planting were selected for high fresh root yield potential and good quality, 7 newly developed clones of yield trial were conducted in this fiscal year, In the fall planting of 2014, CYY98-08 and CYY98-59 were higher average fresh root yield than other tested clones.

**Key words:** Sweet potato, Breeding, Yield trial.