

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 4,236 粒，實生系選拔得春夏作 40 品系，秋裡作 213 品系；在品系產量比較試驗方面，春夏作第一年組共選出 14 個優良品系，秋裡作第一年一組及第一年二組分別選出 8 個及 16 個優良品系，以進行第二年組之產量比較之試驗；在區域試驗方面，秋裡作部份，供試 7 品系試驗結果發現，供試品系中以 CYY98-59 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×肯亞白等 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：102 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、製籤率、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：

雜交組合 (互交)	親本特性	育種目標
台農 66 號×肯亞白	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 白肉且高產之品種。	選育白肉且適合澱粉用甘藷品種。
台農 72 號×台農 73 號	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 食味佳之紫心甘藷品種。	選育高產，食味佳紫肉之甘藷品種。
台農 66 號×紅心尾	♀: 食味佳之甘藷品種。 ♂: 胡蘿蔔素含量高之品種。	選育食味佳且胡蘿蔔素含量高之甘藷品種。

- (1) 第一年組：供試品系為 CYY101-S01 等 153 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) 第二年組：供試品系為 CYY100-S34 等 18 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) 第一年一組：供試品系為 CYY101-01 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) 第一年二組：供試品系為 CYY101-89 等 93 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) 第二年一組：供試品系為 CYY100-03 等 18 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) 第二年二組：供試品系為 CYY100-95 等 17 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：

102 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 × 肯亞白號等 4 組合，採收種子 4,236 粒 (表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 213 品系，春夏作食用甘藷 40 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 62 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：

春夏作第一年組：供試 153 個品系中，以 CYY101-S05、CYY101-S15、CYY101-S107 及 CYY101-S109 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 26.1%、29.2%、47.6% 及 35.3% (表 3)。

春夏作第二年組：參試 18 品系中以 CYY100-S60、CYY100-S107及 CYY100-S1021 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 34.4%、57.1%及 81.4%（表 4）。

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 CYY101-16 表現最佳，其塊根產量較對照種增產

6.06% (表 5)。

(2)第一年二組：供試 93 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY101-S108、CYY101-S120、CYY101-S141、CYY101-S151、CYY101-S184及 CYY101-186 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 6.51、16.19、8.45、27.81、47.18%及 37.49% (表 6)。

表 1. 102 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 2013

No.	Parents	The amount of hybrid seeds
Artificial cross		
1	TNG66×Kenya White	1,520
2	TNG72×TNG73	1,432
3	TNG66×Red Tail	1,254
Polycross	Mass group	200,000
Total		204,236

表 2. 102 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 2013

Planting season	Parents	The amount of eedling	Selected number	Selection rate (%)
Fallplanting	Mass group	80,000	213	0.0027
Springplanting	Mass group	10,000	40	0.0040

表 3. 102 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 2013

Planting date: July 24, 2012

Harvesting date: Jan. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugarcontent (%)	Starch content (%)	storage taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY101-S05	14216	103.8	27333	126.1	27.1	20.21	68.14	0	S
CYY101-S15	17120	125.0	27999	129.2	26.2	18.24	67.13	0	S
CYY101-S26	15102	110.3	22666	104.6	28.4	17.21	62.27	+1	S
CYY101-S107	14698	107.3	31999	147.6	26.6	18.22	66.22	0	LS
CYY101-S109	16106	117.7	29333	135.3	28.3	19.55	64.29	+1	S
CYY101-S110	17580	128.4	23333	107.6	29.8	19.40	69.54	0	S
CYY101-S133	13589	99.3	22666	104.6	26.9	22.17	67.21	0	S
TNG66	13687	100.0	21666	100.0	26.5	22.20	64.21	0	S
LSI(5%)	2100		3125						

^z Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).

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

表 4. 102 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 2013

Planting date: July 25, 2012

Harvesting date: Jan. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY100-S60	18140	94.1	23500	134.2	28.6	22.36	67.39	0	LS
CYY100-S62	20596	106.8	18750	107.1	29.3	20.54	67.61	+1	S
CYY100-S107	19321	100.2	27500	157.1	30.2	20.06	68.12	0	S
CYY100-S121	18154	94.2	31750	181.4	27.9	18.74	65.21	0	S
TNG66	19270	100.0	17500	100.0	27.4	24.26	66.27	0	S
LSD(5%)	1150		2460						

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

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: Sep. 25, 2012

Harvesting date: Feb. 26, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-02	17500	100.9	30000	102.7	28.34	25.17	67.17	0	S
CYY102-10	18500	106.7	37500	128.4	26.56	26.15	68.43	0	S
CYY102-34	13500	77.8	41000	140.4	28.00	23.34	61.28	+1	LS
CYY102-48	25000	144.2	42000	143.8	37.82	24.65	60.83	0	S
CYY102-52	16000	92.3	46000	157.5	24.06	26.74	58.15	0	S
CYY102-62	25000	144.2	50000	171.2	26.14	25.15	66.15	+1	S
CYY102-65	21000	121.1	50000	171.2	30.22	22.86	61.49	0	S
CYY102-66	22500	129.7	40000	136.9	29.31	23.16	62.44	+1	S
CYY102-81	23000	132.6	40000	136.9	27.17	23.21	61.59	0	LS
CYY102-92	25000	144.2	39000	133.6	25.24	20.19	66.58	0	S
TNG57(CK)	17341	100.0	29200	100.0	3.14	21.45	61.34	0	S
LSI(5%)	1215		5240						

^z Taste: excellent (+2), good (+1), same as check(0), poor(-1), very poor(-2).^y 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 18 品系中，以 CYY100-63 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 2.0% (表 7)。

(4) 第二年二組：供試 17 品系中，以 CYY100-156 及 CYY100-194 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 9.6%、16.7% (表 8)。

三、新品系區域試驗：

試驗結果顯示 CYY98-04 及 CYY98-59 塊根產量較佳，較對照種增產 19.8% 及 40.5% (表 9)。

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

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. 25, 2012

Harvesting date: Feb. 26, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percent age (%)	Solublesugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY102-169	11666	58.1	31333	114.6	37.62	24.57	60.17	0	S
CYY102-185	8666	43.1	32666	119.5	35.22	24.14	60.50	0	S
CYY102-193	23333	116.1	33999	124.4	28.62	24.33	60.40	0	S
CYY102-194	11666	58.1	39999	146.3	37.86	25.01	59.73	0	S
CYY102-198	20666	102.8	33333	121.9	33.74	27.18	58.15	+1	S
CYY102-202	23333	116.1	36666	134.1	30.80	24.93	59.91	0	S
CYY102-205	23333	116.1	29999	109.7	35.04	24.98	59.83	+1	S
CYY102-206	13333	66.4	33333	121.9	36.00	25.68	59.36	0	S
CYY102-208	22666	112.8	33333	121.9	29.86	25.60	59.44	0	S
CYY102-227	13999	69.7	35333	129.4	35.68	25.54	59.50	0	S
CYY102-229	19999	99.6	33333	121.9	21.74	28.41	57.61	0	S
CYY102-237	20666	102.9	48333	176.8	35.06	24.83	59.93	+1	S
CYY102-241	14999	74.6	41999	153.6	27.52	25.23	60.04	0	S
CYY102-243	14999	74.9	39999	146.3	28.38	23.44	61.28	+1	S
CYY102-245	14999	74.9	40000	146.3	23.20	28.13	57.78	0	S
TNG57(CK)	18695	100.0	27340	100.0	30.6	26.9	62.6	0	S
LSI (5%)									

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

表 7. 102 年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 2013

Planting date: Sep. 24, 2012

Harvesting date: Mar. 7, 2013

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percent age (%)	Solublesugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY100-36	10000	66.7	29833	71.9	30.90	28.43	57.23	+1	S
CYY100-39	12500	83.3	34000	81.9	32.00	10.87	70.40	+1	S
CYY100-45	12500	83.3	39833	96.0	27.88	14.19	67.87	0	S
CYY100-63	19500	130.0	42333	102.0	31.62	11.01	70.32	0	S
CYY100-79	12000	80.0	23583	56.8	32.14	14.83	67.66	0	LS
TNG57(CK)	15000	100.0	41500	100.0	37.20	12.72	68.79	0	S
LSD(5%)	2100		3450						

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

表 8. 102 年秋作甘藷第二年二組試驗塊根產量性狀比較

Table8. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2013

Planting date: Sep. 24, 2012

Harvesting date: Feb. 25, 2014

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY101-31	10750	86.8	21250	89.5	22.78	27.95	57.99	+1	S
CYY101-36	12750	103.0	29062	122.4	26.62	26.46	59.13	+1	S
CYY101-47	20750	167.7	23437	98.7	25.42	19.22	64.38	0	S
CYY101-62	7125	57.6	32500	136.8	20.54	29.47	57.02	0	S
CYY101-120	15000	121.2	21062	88.7	26.34	24.92	60.29	0	LS
CYY101-126	6000	48.5	24375	102.6	27.28	27.87	59.96	0	S
CYY101-167	15375	124.2	22500	94.7	24.48	25.40	59.68	0	LS
CYY101-179	8250	66.6	14562	61.3	25.60	29.60	60.57	0	S
CYY101-184	4250	34.3	28875	121.6	28.40	22.17	62.31	0	S
CYY101-185	8500	68.6	20000	84.2	27.50	24.21	66.12	0	S
CYY101-186	8175	66.1	14687	61.8	28.60	23.14	65.42	0	S
TNG57(CK)	12375	100.0	23750	100.0	31.06	24.26	60.53	0	S
LSD (5%)	3120		2054						

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

表 9. 102 年秋作甘藷新品系區域試驗嘉義地區試驗結果

Table9. The agronomic characters of regional trial lines in fall crop of Chiayi area

Planting date: Sep. 25, 20112

Harvesting date: March. 5, 2013

Lines	Shootyild		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Dry matter (kg/ha)	Index %
	Kg/ha	%	Kg/ha	%			
CYY98-03	13750	84.6	22667 ^b	107.9	38.0	8622	197.0
CYY98-04	15000	92.3	25167 ^{ab}	119.8	32.3	8124	185.6
CYY98-08	7750	47.7	17667 ^c	84.1	29.8	5265	120.3
CYY98-10	8750	53.8	9833 ^d	46.8	34.1	3357	76.7
CYY98-32	12750	78.5	20667 ^b	98.4	37.3	7717	176.3
CYY98-35	10250	63.1	22083 ^b	105.2	29.9	6612	151.1
CYY98-59	17500	107.7	29500 ^a	140.5	30.4	8980	205.2
CYY98-60	15250	93.8	22167 ^b	105.6	35.3	7816	178.6
TNG57(CK)	16250	100.0	21000 ^b	100.0	28.2	5930	100.0

^z Mean in each column followed by different letters show significantly different at 5% level by LSD.

- 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。
- 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.

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 204, 2361 hybrids seeds were obtained from polycross and artificial cross during Oct. 2012 to Feb. 2013 through seedling selection, 40 clones for spring planting and 213 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. Among the entries in primary yield trials, 14 clones and 24 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, 4 clones for the spring planting and 12 clones for the fall planting were selected for high fresh root yield potential and good quality, 7 newly developed clones of regional yield trial were conducted in this fiscal year, In the fall planting of 2013 , CYY98-59 was higher average fresh root yield than other tested clones.

Key words:Sweetpotato, Breeding, Yieldtrial, Regionaltrial.