

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新品種，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 5,051 粒，實生系選拔得春夏作 30 品系，秋作 195 品系，品系產量比較試驗，春夏作第一年組共選出 6 個優良品系，秋裡作第一年組則選出 13 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 品系經 2 個地點第二年試驗結果，供試品系中以 CYY94-C42 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 1500 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 69 號等 4 組合，各雜交組合育種目標如下：

3. 實生系選拔：

鮮食用及食品加工用甘藷：九十九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：

(1) 100 年第一年組：供試品系為 CYY99-S01 等 110 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) 100 年第二年組：供試品系為 CYY98-S07 等 6 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) 100 年第一年組：供試品系為 CYY99-01 等 90 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) 100 年第二年組：供試品系為 CYY98-03 等 13 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：

100 年秋裡作品系試驗：供試品系為 CYY93-S32 等 7 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，分別在嘉義、高雄等 2 處舉行，本年為第二年。

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 69 號等 4 組合，採收種子 5,051 粒 (表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 195 品系，春夏作食用甘藷 30 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 36 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：

100 年春夏作第一年組：供試 110 個品系中，以 CYY99-S01 及 CYY99-S59 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 19.8%、5.8% (表 3)。

100 年春夏作第二年組：參試 6 品系中以 CYY98-S17 及 CYY96-S19 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 52.9% 及 41.2% (表 4)。

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 69 號	♀: 食味佳，高產且胡蘿蔔素高品種。 ♂: 胡蘿蔔素高，小藷較多。	選育小藷多，食味佳且胡蘿蔔素高之甘藷品種。
台農 57 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×台南 18 號	♀: 食味佳，高產。 ♂: 高產且澱粉含量高品種。	選育高產、澱粉含量高甘藷品種。
台農 71 號×彰化種	♀: 葉菜甘藷品種。 ♂: 莖葉產量高之品種	選育莖葉產量高之葉菜用甘藷品種。

表 1. 100 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 2011

No.	Parents	The amount of hybrid seeds
Artificial cross		
1	TNG66 × TNGG69	806
2	TNG57 × TNG73	1,420
3	TNG66 × TN18	1,175
4	TNG71 × Zhong Hua Variety	1,650
Polycross	Mass group	200,000
Total		205,051

表 2. 100 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 2011

Planting season	Parents	The amount of seedling	Selected number	Selection rate(%)
Fall planting	Mass group	80,000	195	0.0024375
Spring planting	Mass group	10,000	30	0.0030000

表 3. 100 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 2011

Planting date: May 14, 2010

Harvesting date: Nov. 3, 2010

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY99-S01	28166	91.8	27166	119.8	28.1	30.89	58.12	0	S
CYY99-S21	29000	94.5	11500	50.7	29.2	32.28	58.17	0	S
CYY99-S36	36166	117.9	21500	94.8	26.4	29.68	59.69	+1	S
CYY99-S42	39000	127.1	18000	79.4	27.6	32.36	55.60	0	LS
CYY99-S59	31833	169.2	24000	105.8	29.3	29.55	55.20	+1	S
CYY99-S100	17633	57.5	13333	58.8	27.8	23.40	57.68	0	S
TNG66	30666	100.0	22667	100.0	27.3	32.20	54.21	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 4. 100 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 2011

Planting date: May 14, 2010

Harvesting date: Nov. 3, 2010

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY98-S07	25333	82.6	12000	52.9	29.6	28.36	49.39	0	LS
CYY98-S17	22000	71.7	34666	152.9	30.3	29.54	56.61	+1	S
CYY98-S19	24000	78.3	32000	141.2	31.2	26.06	59.12	0	S
TNG66	30666	100.0	22667	100.0	27.6	30.21	58.27	0	S

LSD(5%)

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

2. 秋作品系：

(1) 第一年組：供試 90 品系中塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY99-68、CYY99-74、CYY99-75 及 CYY99-80 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 108.7%、

178.3%、117.4%及 157.4%(表 5)。

(2) 第二年組：供試 13 品系中，以 CYY98-04、CYY98-08、CYY98-32 及 CYY98-60 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 101.5%、96.7%、110.4%、90.2%(表 6)。

表 5. 100 年秋作甘藷第一年組試驗塊根產量性狀比較

Table 5. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2010
Planting date : Oct. 5, 2010

Harvesting date : Mar. 5, 2011

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content(%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY99-01	27500	91.9	35000	121.8	34.27	20.01	60.21	0	S
CYY99-11	25000	83.6	42000	146.1	28.25	23.98	64.36	0	S
CYY99-15	14000	46.8	20000	69.6	30.65	20.91	63.37	+1	LS
CYY99-22	15000	50.2	12500	43.5	34.10	15.69	66.50	0	S
CYY99-38	24000	80.3	54000	187.8	29.67	19.27	67.25	0	S
CYY99-40	24000	80.3	21000	73.1	38.31	17.62	68.20	+1	S
CYY99-42	21000	70.2	52500	182.6	27.71	16.72	63.18	0	S
CYY99-46	30000	100.3	43000	149.6	26.09	18.75	62.16	+1	S
CYY99-68	31000	103.7	60000	208.7	36.49	16.14	65.53	0	S
CYY99-72	35000	117.1	52000	180.8	30.15	14.31	62.31	+1	LS
CYY99-74	14000	46.8	80000	278.3	29.87	19.43	63.28	0	S
CYY99-75	35000	117.1	62500	217.4	31.52	17.43	67.26	0	S
CYY99-80	31000	103.7	74000	257.4	36.25	16.43	65.57	+1	LS
TNG57 (CK)	29900	100.0	28750	100.0	32.74	20.16	64.65	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 6. 100 年秋作甘藷第二年組試驗塊根產量性狀比較

Table 6. The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2011
Planting date : Sep. 24, 2010

Harvesting date : Mar. 17, 2011

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY98-03	14166	113.3	32708	170.6	28.67	21.30	60.40	0	S
CYY98-04	9916	79.3	38625	201.5	29.53	20.15	59.31	+1	S
CYY98-08	11250	90.0	37709	196.7	36.75	25.12	59.8	+1	S
CYY98-10	16667	133.3	29042	151.5	29.79	16.57	61.77	0	S
CYY98-28	23333	186.7	22708	118.5	36.69	17.25	62.58	0	LS
CYY98-32	5416	43.3	25833	134.8	28.65	22.83	59.53	0	S
CYY98-35	11250	90.0	40334	210.4	25.62	24.10	63.97	0	S
CYY98-39	15166	121.3	11541	60.3	28.30	22.29	61.32	+1	S
CYY98-53	13750	110.0	31667	165.2	32.28	25.17	52.30	0	S
CYY98-59	18333	146.7	36459	190.2	28.75	26.24	57.45	0	LS
CYY98-60	8750	70.0	28958	151.1	31.89	24.37	60.10	0	S
TNG57 (CK)	12500	100.0	19167	100.0	35.01	28.27	59.12	0	S

LSD (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).

三、新品系區域試驗：

1. 秋作區域試驗

茲將各主要試驗結果比較如下：

- (1) 岡山地區：試驗結果顯示供試品系 CYY94-C23 塊根產量最高，較對照種增產 92.1% (表 7)。
- (2) 嘉義地區：試驗結果顯示 CYY94-C42 塊根產量較佳，較對照種增產 290.5% (表 8)。

綜合二個地區 100 年試驗結果顯示 CYY94-S42 塊根產量表現最佳，高於對照種台農 57 號 191.5% (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。
- 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.

表 7. 100 年秋作甘藷新品系區域試驗高雄地區試驗結果

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

Planting date : Sep.21 ,2010

Harvesting date : Mar.22, 2011

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Dry matter (kg/ha)	Index %
	Kg/ha	%	Kg/ha	%			
CYY93-S32	16837	77.5	15114 ^c	96.8	26.5	4005	85.5
CYY93-S90	21362	98.3	12225 ^d	78.3	23.1	2824	60.1
CYY94-C08	17521	85.2	25949 ^b	166.1	26.8	6954	147.9
CYY94-C16	18504	85.2	28089 ^{ab}	179.8	26.9	7556	160.7
CYY94-C23	15240	70.1	30007 ^a	192.1	28.1	8432	179.3
CYY94-C42	19754	90.9	29089 ^{ab}	186.2	27.5	7999	170.1
CYY94-C62	18170	83.6	18231 ^c	116.7	28.2	5141	109.3
TNG57(CK)	21727	100.0	15621 ^d	100.0	30.1	4702	100.0

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

表 8. 100 年秋作甘藷新品系區域試驗嘉義地區試驗結果

Table 8. The agronomic characters of regional trial lines in fall crop of Wulin area

Planting date : Sep. 24, 2010

Harvesting date : March.16, 2011

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Dry matter (kg/ha)	Index %
	Kg/ha	%	Kg/ha	%			
CYY93-S32	13781	48.2	20838 ^d	125.4	32.1	6689	132.0
CYY93-S90	55011	192.2	20421 ^d	122.9	26.9	5493	108.4
CYY94-C08	39452	137.9	55706 ^{ab}	335.3	29.2	16266	321.0
CYY94-C16	17337	60.6	59454 ^{ab}	357.9	26.8	15934	314.5
CYY94-C23	20282	70.9	36674 ^c	220.7	26.5	9719	191.9
CYY94-C42	25561	89.3	64874 ^d	390.5	30.1	19527	385.3
CYY94-C62	36674	128.2	44037 ^b	265.1	29.9	13167	259.9
TNG57(CK)	28617	100.0	16614 ^d	100.0	30.5	5067	100.0

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

表 9. 100 年秋作甘藷新品系區域試驗二個地點塊根產量性狀綜合分析

Table 9. The agronomic characters of regional trial lines in fall crop of three locations

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter Percentage (%)	Soluble Sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY93-S32	15309	60.8	17976	111.5	29.30	14.94	68.43	0	S
CYY93-S90	38186	151.7	16323	101.3	25.00	17.93	65.87	0	S
CYY94-C08	28486	113.2	40827	253.3	28.00	19.01	60.47	+1	S
CYY94-C16	17920	71.1	43771	271.6	26.85	14.30	62.25	+1	S
CYY94-C23	17761	70.6	33341	206.8	27.30	16.60	63.84	0	LS
CYY94-C42	22658	90.0	46981	291.5	28.80	20.98	56.88	0	S
CYY94-C62	27422	108.9	31434	195.0	29.05	17.17	63.02	0	S
TNG57(CK)	25172	100.0	16119	100.0	30.30	17.42	63.21	0	S

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

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

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

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, TARI, 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 205,051 hybrids seeds were obtained from polycross and artificial cross during Oct. 2010 to Feb. 2011 through seedling selection, 30 ones for spring planting and 195 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. Among the entries in primary yield trials, 6 clones and 13 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 6 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 2011, CYY94-C42 was higher average fresh root yield at 2 locations than other tested clones.

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