甘藷品種改良

賴永昌、李忠田　　行政院農委會農業試驗所嘉義分所
龔財立、姜金龍　　行政院農委會桃園區農業改良場 .

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 6,379 粒，實生系選拔得春夏作 30 品系，秋作 45 品系，品系產量比較試驗，春夏作第一年組共選出 7 個優良品系，秋裡作第一年組則選出 10 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 4 品系經三個地點第一年試驗結果,供試品系中以 CYY92-C135 之塊根產量較佳。

一、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,在所育成紅肉甘藷台農 62 號至 73 號等 8 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。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；新育成品種台農 73 號為花青素含量高之紫肉品牌。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。

關鍵詞：甘藷、育種、產量試驗、區域試驗。

二、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 72 號×台農 73 號等 3 組合，各雜交組合育種目標如下：

甘藷人工雜交組合親本特性

雜交組合(互交)	親　本　特　性	育　種　目　標
台農 72 號×台農 73 號	♀: 食味佳之紫心甘藷品種。 ♂: 食味佳且胡蘿蔔素含量高品種。	選育高產,食味佳之紫心甘藷品種。
台農 66 號×台農 72 號	♀: 食味佳且胡蘿蔔素含量高品種。 ♂: 食味佳且高產之品種。	選育食味佳之甘藷品種。
台農 73 號×台農 31 號	♀: 高產之澱粉用品種。 ♂: 食味佳之紫心甘藷品種。	選育高產之紫心甘藷品種。

3. 實生系選拔：鮮食用及食品加工用甘藷：九十六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：

96 年第一年組：供試品系為 CYY94-S01 等 30 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。

96 年第二年組：供試品系為 CYY93-S32 等 11 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：

96 年第一年組：供試品系為 CYY95-01 等 100 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，在嘉義分所農場舉行。

96 第二年一組：供試品系為 CYY94-02 等 10 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 6 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，重複 4 次，在水源地農場舉行。

96 第二年二組：供試品系為 CYY94-C01 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 6 公尺，行距 1 公尺，株距 0.25 公尺，單行區，重複４次，在水源地農場舉行。

(三)新品系區域試驗：96 年秋裡作品系試驗：供試品系為 CYY92-01 等 4 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，分別在雲林、嘉義、高雄等三處舉行，本年為第一年。

三、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 72 號x台農 73 號等 3 組合，採收種子 6,379 粒(表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 45 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%以上者 23 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。

表 1. 96 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 2007

序號	親本	採收種子數(粒)
人工雜交		
1	TNG72×TNG73	1,778
2	TNG66×TNG72	1,611
3	TNG73× TNG31	2,990
多項雜交		200,000
合計		206,379

表 2. 96 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 2007

期作	親本	實生種子數	獲選系數	選拔率(%)
秋作	多項雜交集團	80,000	45	0.00563
春作	多項雜交集團	10,000	30	0.00300

(二)產量比較試驗

1.春夏作品系試驗：

96 年第一年組：供試 30 個品系中，以 CYY94-S15 及 CYY94-S21 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 43.8%、26.8%(表 3)。

表 3. 96 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 season of 2007

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Crude protein content (%)	taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%						
CYY94-S15	18000	95.2	32200	143.8	27.1	11.18	78.29	4.75	+1	S
CYY94-S21	21400	157.1	28400	126.8	23.2	15.85	74.55	5.23	+1	LS
CYY94-S22	20200	181.1	26800	119.7	29.4	10.72	78.01	5.55	+1	S
CYY94-S23	16800	107.2	24400	108.9	23.6	10.35	73.98	5.60	0	S
CYY94-S28	17200	102.4	27600	123.2	24.3	12.08	72.17	3.53	0	S
TNG66	16000	100.0	22400	100.0	26.3	12.68	75.94	4.83	+1	S
LSI 5%	3420		2200							

[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)。

96 年春作第二年組：參試 11 品系中以 CYY93-S32、CYY93-38 及 CYY93-S80 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 25.0%、15.0%及 18.0%（表 4)。

表 4. 96 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 season of 2007

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Crude protein content (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%						
CYY93-S32	10833	72.2	20834	125.0	28.0	12.54	81.35	3.64	+1	LS
CYY93-S38	13333	88.9	19167	115.0	27.9	10.14	76.23	3.21	+1	S
CYY93-S64	17500	116.7	15000	90.0	30.6	11.28	81.35	4.95	+1	S
CYY93-S80	14167	94.4	19667	118.0	31.4	8.64	83.21	3.41	1	S
TNG66	15000	100.0	16667	100.0	28.6	12.67	76.55	4.88	+1	S
LSI 5%	2060		1310							

[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：

第一年組：供試 100 品系中塊根產量試驗結果，其中以 CYY95- 41 及 CYY95-49 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 100%及 80%(表 5)。

表 5. 96 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 2007

Planting date：Oct.14,2006 Harvesting date：Mar.23,2007

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Soluble sugar Content	Starch content	Crude protein content	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	%	%	%		
CYY95-02	16000	106.7	15000	120.0	22.3	9.13	76.25	3.19	0	S
CYY95-15	10000	66.7	12500	100.0	29.6	10.34	79.09	3.22	0	S
CYY95-26	17500	116.7	15000	120.0	24.0	9.39	79.42	3.05	+1	LS
CYY95-29	21000	140.0	17500	60.0	30.1	12.13	77.43	3.09	0	S
CYY95-39	22000	146.7	15000	120.0	26.7	10.23	80.64	2.93	0	S
CYY95-41	10000	66.7	25000	200.0	27.1	7.14	79.29	3.47	0	S
CYY95-47	12500	83.3	17500	140.0	26.2	7.25	80.28	3.01	0	S
CYY95-49	12500	83.3	22500	180.0	25.9	7.30	74.17	4.36	+1	S
TNG57(ck)	15000	100.0	12500	100.0	26.6	8.06	80.68	3.87	0	S
LSI 5%	2150		3210							

[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)

第二年一組：供試 10 品系中，以 CYY94-01、 CYY94-22、 CYY94-23 塊根產量最高，較對照種台農 57 號增產 96.4%、57.1%、32.1%(表 6)。

表 6. 96 年秋作甘藷第二年一組試驗塊根產量性狀比較

Table 6.The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2007

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Soluble sugar content	Starch content	Crude protein content	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	%	%	%		
CYY94-01	23125	127.6	34375	196.4	31.0	11.84	88.24	3.51	0	S
CYY94-05	21875	120.7	20000	114.3	25.4	10.33	81.36	4.33	0	S
CYY94-11	18750	103.5	25313	144.6	24.6	10.45	84.62	4.18	0	S
CYY94-16	24063	132.8	20625	117.9	28.3	13.77	81.59	3.45	+1	S
CYY94-22	23125	127.6	27500	157.1	30.8	21.84	71.92	6.03	+1	S
CYY94-23	25625	141.4	23125	132.1	27.2	12.61	82.10	3.42	0	LS
TNG57(ck)	18125	100.0	17500	100.0	31.2	9.05	82.44	3.83	0	S
LSD 5%	1120		2100							

[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)

第二年二組：供 17 品系中，以 CYY94-C46 及 CYY93-C88 塊根產量最高(表 7)。

表 7. 96 年秋作甘藷第二年二組試驗塊根產量性狀比較
Table 7.The agronomic characters of primary lines in fall crop of 2007

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Soluble sugar Content	Starch content	Crude protein content	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	%	%	%		
CYY94-c07	34750	281.8	23542	64.8	23.7	10.45	82.34	4.12	0	S
CYY94-c46	16625	134.8	33334	91.7	24.6	8.52	84.01	3.65	0	S
CYY93-c71	21375	173.2	17167	47.2	26.4	10.85	79.20	3.01	0	S
CYY94-c85	15208	123.3	25334	69.7	28.4	11.20	80.37	4.06	0	S
TNG57(ck)	12333	100.0	36334	100.0	31.2	9.18	80.81	3.28	0	S
LSD 5%	1420		2110							

[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) 秋作新品系區域試驗：

1. 岡山地區：試驗結果顯示供試品系 CYY92-C135 較佳，唯皆低於對照種台農 57 號(表 8)。

表 8. 96 年秋作甘藷新品系區域試驗品系農藝性狀及其產量(高雄岡山試區)
Table 8. The agronomic characters of line of regional trial in fall crop of Kaohsiung area

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Dry matter	Index
	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	kg/ha	%
CYY92-01	23486	47.5	18404[bc]	38.3	29.7	5461	36.5
CYY92-11	21889	44.3	37308[c]	77.6	25.2	9411	62.9
CYY92-C71	33403	67.6	32804[bc]	68.2	24.5	8029	53.7
CYY92-C135	21931	44.4	32526[a]	44.4	30.8	10026	67.1
TNG57(ck)	49431	100.0	48094[a]	100.0	31.1	14949	100.0

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

Planting date：Sep.15,2006. Harvesting date：Feb.24, 2007.

2. 水林地區：試驗結果顯示參試品種塊根產量以 CYY92-C71 及 CYY92-C135 較佳，唯皆低於對照種台農 57 號(表 9)。

表 9. 96 年秋作甘藷新品系區域試驗品系農藝性狀及其產量(雲林水林試區)
Table 9. The agronomic characters of line of regional trial in fall crop of Sueilin area

	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Dry matter	Index
Lines	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	kg/ha	%
CYY92-01	10833	25.6	27355[ab]	89.9	32.5	8676	92.1
CYY92-11	24445	57.9	22629[c]	74.4	22.8	5152	54.7
CYY92-C71	30556	72.4	32248[a]	106.0	23.9	7702	81.8
CYY92-C135	31389	74.3	30302[a]	99.6	31.2	9454	100.4
TNG57(ck)	42223	100.0	30413[a]	100.0	31.0	9418	100.0

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

Planting date：Sep.15, 2006. Harvesting date：Mar.31, 2007.

4.嘉義地區：試驗結果顯示 CYY92-11 塊根產量較佳較對照種增產 22.3%(表 10)。

表 10. 96 年秋作甘藷新品系區域試驗品系農藝性狀及其產量(嘉義試區)
Table 10. The agronomic characters of line of regional trial in fall crop of Chiayi area

	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter	Dry matter	Index
Lines	Kg/ha	%	Kg/ha	%	%	kg/ha	%
CYY92-01	8139	40.0	18014[d]	45.8	30.3	5455	46.3
CYY92-11	10070	49.4	48094[a]	122.3	26.5	12753	108.1
CYY92-C71	7070	34.7	25576[c]	65.1	25.7	6577	55.8
CYY92-C135	13306	65.3	32887[bc]	83.7	30.4	9992	65.8
TNG57(ck)	20389	100.0	39307[b]	100.0	30.0	11793	100.0

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

Planting date：Sep.15, 2006 . Harvesting date：Mar.7, 2007 .

綜合三個地區 96 年試驗結果顯示 CYY92-C135 塊根產量表現最佳，唯仍低於對照種台農 57 號(表 11)。

表 11. 96 年秋作甘藷新品系區域試驗品系農藝性狀及其產量(三試區平均值)
Table 11.The agronomic characters of line of regional trial in fall crop of three locations

Lines	Shoot yield Kg/ha	Shoot yield %	Storage root yield Kg/ha	Storage root yield %	Dry matter %	Soluble Sugar Content %	Starch content %	Crude protein content %	Taste	Storage root shape
CYY92-01	28308	37.9	21242[b]	37.9	31.0	10.25	82.24	3.20	0	S
CYY92-11	37605	50.3	35984[bc]	50.3	32.3	10.43	82.37	3.27	0	S
CYY92-C71	47356	63.4	30188[b]	63.4	30.9	12.26	83.48	3.69	+1	S
CYY92-135	44420	59.5	31882[a]	59.5	21.8	10.53	85.54	3.56	+1	S
TNG57(ck)	74700	100.0	39244[a]	100.0	29.9	8.36	82.70	3.69	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)

四、參考文獻

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. Cochran, W. G. and G. M. Cox. 1957. Experimental designs. John Wiley and Sons Inc.
5. Edmord, J. B. and G. R. Ammerman. 1971. Sweet potatoes. The AVI Publishing Company, Inc.
6. Fujise, K. 1985. On the yielding ability of sweet potato, Jap. J. Trop. Agric. 29(1): 53-58。
7. Hahn, S. K. and Hozyo, Y. 1984. Sweet potato in physiology of tropical field crops. New York. PP. 551-567。
8. Jones A. 1965. A proposed breeding procedure for sweet potato. Crop Sci. 5:19 -192。
9. Jones, A. 1986. Sweet potato heritability estimates and their use in breeding. Hortscience 21(1): 14 - 17.
10. 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.
11. Martin, F. W. and S.G. Carmer. 1985. Variation in sweet potato for tolerance to some physical and biological stresses. Euphytica 34:457 - 466.
12. Shikata, S. I. 1980. Utilization of random mating population in sweet potato breeding. Bull. Ghugoku Natl. Agric. Exp. Stn. ser. A: 1-48.
13. Snesecor, G. W. 1967. Statistical methods. The Iowa College Press. Ames. Iowa. No. 249. Nov. 1-51.

Breeding of Sweet Potato

Y. C. Lai and T. T. Li, Chiayi AES, ARI, COA, Executive Yuan
S. L. Gaun and J. L. Jiang , Taoyuan DARES, COA, Executive Yuan

Summary

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. The results are summarized as follows : 6,379 hybrids seeds were obtained from polycross during Oct. 2006 to Feb. 2007 by seedling selection, 30 clones for spring planting and 45 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. In primary yield trial, 7 clones and 10 clones were selected for the spring and fall planting, those lines are all superior to the check variety in root yield potential, taste and agronomic characters. In advanced yield trial, 4 clones for the spring planting and 4 clones for the fall planting were selected for high fresh root yield potential and good quality, three newly developed clones of regional yield trial were conducted in the fall planting of 2,007. CYY92-C135 was higher average fresh root yield at three locations than the other tested clones.

Key words：Sweet potato, Seedling, Yield trial.