

優質及外銷專用甘藷品種選育

黃哲倫、賴永昌

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，人工雜交三組合共採收種子 4,271 粒，實生系選拔得春夏作 40 品系，秋裡作 120 品系；在品系產量比較試驗方面，春夏作第一年組共選 16 個優良品系，秋裡作第一年組選出 20 個優良品系，以進行第二年組之產量比較之試驗，春夏作及秋裡作第二年組分別選出 5 個及 6 個優良品系。

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，在所育成紅肉甘藷台農 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 72 號等 3 組合，各雜交組合育種目標如下表。

3. 實生系選拔：

鮮食用及食品加工用甘藷：107 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 72 號	♀: 高胡蘿蔔素之甘藷品種。 ♂: 食味佳之品種，但蒞形較不整齊。	選育食味佳且高胡蘿蔔素甘藷品種。
台農 57 號×台農 74 號	♀: 食味佳且高產之品種。 ♂: 具耐儲藏之特性。	選育食味佳、高產且耐儲藏之甘藷品種。
台農 57 號×台農 73 號	♀: 食味佳且高產之甘藷品種。 ♂: 含高花青素含量之甘藷品種。	選育食味佳且含高花青素含量之甘藷品種。

(1)108 年 第 一 年 組：供 試 品 系 為 CYY107-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 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，每小區種植 16 株，在嘉義分所水源地農場舉行。

(2)108 年 第 二 年 組：供 試 品 系 為 CY106-S06 等 10 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 6 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，重複 4 次，每小區種植 24 株，在嘉義分所水源地農場舉行。

2. 秋作品系：

(1)108 年 第 一 年 組：供 試 品 系 為 CYY107-01 等 84 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，在嘉義分所水源地農場舉行。

(2)108 年 第 二 年 組：供 試 品 系 為 CYY106-05 等 27 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 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，重複 4 次，每小區種植 24 株，在嘉義分所農場舉行。

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 72 號等 3 組合，採收種子 4,271 粒 (表 1)。實生系選拔得秋裡作食用甘藷 120 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 kg 之間，乾物率 25%以上，且其中乾物率 35%以上 34 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：

108 年 第 一 年 組：供 試 品 系 為 CYY107-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 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，每小區種植 16 株，在嘉義分所水源地農場舉行。結果以 CYY107-S07、CYY107-S78 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 號增產 36.4%及 26.4% (表 3)。

108 年 春 作 第 二 年 組：參 試 系 為 CY106-S06 等 10 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 6 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，重複 4 次，每小區種植 24 株，在嘉義分所水源地農場舉行。試驗結果以 CYY106-S16、CYY106-S83 及 CYY106-S100 較佳，其塊根產量分別較對照種台農 66 增產 15.2%、22.4%及 12.7% (表 4)。

Table 1. The hybrid combination and the amount of hybrid seeds of sweet potato in 2015

No.	Parents	The amount of hybrid seeds
Artificial cross		
1	TNG66×TNG72	1,016
2	TNG57×TNG74	1,535
3	TNG57×TNG73	1,720
Polycross	Mass group	200,000
Total		204,271

表 2. 108 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 2019

Planting season	Parents	The amount of seedling	Selected number	Selection rate (%)
Fall planting	Mass group	80,000	120	0.0015
Spring planting	Mass group	10,000	40	0.004

表 3. 108 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 2019

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY107-S07	14120	82.1	37500	136.4	29.2	15.21	68.14	0	S
CYY107-S25	12130	70.5	32500	118.2	27.2	19.24	66.13	0	LS
CYY107-S36	17320	100.6	30000	109.1	28.3	15.21	72.27	0	S
CYY107-S43	16600	96.5	29500	107.3	28.4	17.22	69.22	0	S
CYY107-S62	16150	93.9	29500	107.3	30.3	16.55	66.29	+1	S
CYY107-S78	17240	100.2	34750	126.4	30.2	18.40	66.20	0	LS
CYY107-S86	15250	88.7	32250	117.3	27.9	16.15	68.21	+1	S
CYY107-S90	16000	93.0	28000	101.8	29.4	17.36	67.24	0	S
TNG66	17200	100.0	27500	100.0	27.5	16.24	65.28	0	S
LSI(5%)	1128		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).

表 4. 108 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 2019

Lines	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY106-S16	15530	90.3	31666	115.2	26.6	23.36	62.50	0	S
CYY106-S37	16560	96.3	30333	110.3	27.3	20.20	66.16	+1	S
CYY106-S83	17320	100.7	33666	122.4	29.2	16.17	65.27	0	S
CYY106-S100	19210	111.7	31000	112.7	25.9	17.54	69.15	0	S
CYY106-S107	18250	106.1	27999	101.8	28.4	20.52	65.27	0	S
TNG66	17200	100.0	27500	100.0	27.5	16.24	69.28	0	S
LSD (5%)	1120		1350						

^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：

供試品系為 CYY107-01 等 84 品系，以台農 57 號為對照，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，在嘉義分所水源地農場舉行。塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY107-33、CYY107-38、CYY107-83 等表現較佳，其塊根產量較對照種增產 30.9%、41.8%及 63.6% (表 5)。

(2) 第二年組：

供試品系為 CYY106-05 等 27 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 m，行距 1 m，株距 0.25 m，單行區，重複 4 次，每小區種植 24 株，在嘉義分所農場舉行。塊根產量在水源地農場試驗結果，其中以 CYY104-156 及 CYY104-17 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 13.1%及 53.1% (表 6)。

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. Lia, Chin F. Chan and Yung C. Lai. 2012. Influence of baking temperature and time on β -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).

表 5. 108 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 2019

Lines	Planting date: Oct. 4, 2018				Harvesting date : Feb. 26, 2019				
	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY107-22	23333	100.0	42666	116.4	29.34	25.17	67.17	0	S
CYY107-31	13333	57.2	46666	127.3	26.56	26.15	68.43	0	S
CYY107-33	20666	88.6	47999	130.9	28.00	23.34	61.28	+1	LS
CYY107-38	16666	71.4	51999	141.8	35.82	24.65	60.83	0	S
CYY107-41	19999	85.7	48666	132.7	24.06	26.74	58.15	0	S
CYY107-45	15999	68.6	45333	123.6	30.14	25.15	66.15	+1	S
CYY107-50	19999	85.7	45999	125.5	30.22	22.86	61.49	0	S
CYY107-65	23333	100.0	40666	110.9	29.31	23.16	62.44	+1	S
CYY107-83	23333	100.0	59999	163.6	27.17	23.21	61.59	0	LS
TNG57 (CK)	23333	100.0	36666	100.0	31.40	25.45	61.34	0	S
LSI (5%)	540		2014						

^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. 108 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 2019

Lines	Planting date : Oct. 5, 2018				Harvesting date : Feb.27, 2019				
	Shoot yield		Storage root yield		Dry matter percentage (%)	Soluble sugar Content (%)	Starch content (%)	Taste	Storage root shape
	Kg/ha	%	Kg/ha	%					
CYY106-05	18000	107.4	26000	89.1	26.78	27.95	56.24	+1	S
CYY104-156	22750	135.8	32500	113.1	23.62	26.46	58.13	+1	LS
CYY104-165	16750	100.0	25000	90.0	25.42	26.22	64.38	0	S
CYY105-84	27250	162.6	27000	93.9	25.54	27.47	57.02	0	S
CYY104-01	16500	98.5	22500	78.3	26.12	24.92	60.29	0	S
CYY104-14	20000	119.4	30000	104.4	28.17	27.87	59.96	0	S
CYY104-17	34750	207.4	44000	153.1	24.48	25.40	59.68	0	LS
CYY104-19	16750	100.0	21000	73.1	25.60	30.60	60.57	+1	S
TNG57(CK)	16750	100.0	28750	100.0	30.17	28.26	60.53	0	S
LSD (5%)	1820		26000						

^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).

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 Huan, 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 for the Purposes of Exporting

Y. C. Lai and J. L. Hwang

Chiayi AES, ARI, COA, Executive Yuan

Abstract

The purpose of this breeding program was to develop new sweet potato varieties with high yield and good quality for table-used and processing-used purpose, we adopted artificial cross and polycross to select new lines, the result are summarized as follow: a total of 204,271 hybrids seeds were obtained from polycross and artificial cross during Oct. 2018 to Feb.2019 through seedling selection, 40clones for spring planting and 120 clones for fall planting were selected from 10,000 and 80,000 hybrid seedling respectively. Among the entries in primary yield trials, 16 clones and 20 clones were selected for the spring and fall planting, and 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, 5 clones for the spring planting and 6 clones for the fall planting were selected for high fresh root yield potential and good quality.

Key words: Sweet Potato, Breeding, Yield Trial, Regional Trial.