

# 山藥桃園四號之育成

龔財立、姜金龍、張榮如、鄭隨和

## 摘 要

山藥桃園四號，原品系代號TYS 8304，1994年於台北市陽明山地區收集之山藥地方種，歷經觀察試驗、品系試驗、區域試驗、相關栽培試驗、塊莖成分分析及資料分析等，於2004年經新品種登記命名審查小組審查通過正式命名為桃園四號。本品種之植株莖基部有刺，刺呈深紫紅色；葉為單葉，心臟形，具7葉脈，呈濃綠色，葉腋間不生零餘子；地下塊莖長條形，長度119~169 cm，表皮帶黃褐色，肉色雪白，黏性高，粘度可達101.1 cps，比對照品種基隆刺薯高出50.9%，區域試驗產量30,390~57,222 kg ha<sup>-1</sup>。

關鍵詞：山藥、桃園四號

## 前 言

目前台灣山藥栽培面積約一千多公頃，台灣北部地區栽培長形山藥以供生鮮食用為主(王等，1992；台灣商務印書館，1979；那等，1976；劉等，1990；劉等，1992；劉，1989)，薯形及品質參差不齊(黃，1992；楊，1982；劉等，1994a；劉等，1994b；劉和黃，1978；Onwueme, 1984；Yamaguchi, 1983；Tindall, 1983)，產期集中於10~12月，由於供貨集中，致造成價格下滑，而1~3月產量較少，故價格較高。為分散產期及改進品質，本場於1997年由1989~1996年收集之種原進行選種，期選育出黏度高、晚熟、豐產、薯形整齊且適合生鮮食用品種，以滿足市場需求。

## 材料與方法

### 一、種原收集及繁殖

本場於 1989 ~ 1996 年收集各地農民栽培之山藥品種為種原，進行繁殖。

### 二、山藥品系觀察試驗

1997 年就收集之種原，選取優良單株繁殖出七個品系，於桃園區農業改良場進行觀察試驗，供試品系如表 1，採逢機完全區集設計，3 重複，行株距 150 cm × 60 cm，以台灣北部地區栽培品種基隆刺薯為對照。

表 1. 供試品系來源及薯形

Table 1. Shape of tuber in yam lines selected from germplasm.

品系 Line	種原來源 Resource	當地名稱 Local name	學名 Scientific name	薯形 Shape of tuber
TYS 7801	雙溪	基隆山藥 或柱薯	<i>Dioscorea pseudojaponica</i>	長棍棒
TYS 8001	中和	懷山藥	<i>D. batatas</i>	長棍棒，稍短
TYS 8002	恆春	恆春山藥	<i>D. doryophora</i>	長棍棒
TYS 8303	福隆	刺薯	<i>D. alata</i>	長棍棒
TYS 8304	陽明山	刺薯	<i>D. alata</i>	長棍棒
TYS 8305	陽明山	刺薯	<i>D. alata</i>	長棍棒
TYS 8306	汐止	參薯	<i>D. alata</i>	長棍棒
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	基隆	刺薯	<i>D. alata</i>	長棍棒

### 三、品系試驗

1998 年於新竹縣峨眉鄉進行試驗，採逢機完全區集設計，四重複，行株距 150 cm × 60 cm。

### 四、區域試驗

1999、2000 年以五個品系於桃園區農業改良場、新竹縣峨眉鄉及尖石鄉進行區域試驗，採逢機完全區集設計，四重複，行株距 150 cm × 60 cm。

### 五、種薯切塊處理試驗

2000 年於桃園區農業改良場進行試驗，4 種薯切塊處理：40、60、80、100 g，採用逢機完全區集設計，3 重複，行株距 150 cm × 60 cm。

#### 六、氮肥及鉀肥效應試驗

2000 年於桃園區農業改良場進行試驗，試驗前土壤成分分析如表 9，採氮肥 100、150、200、250 kg ha<sup>-1</sup> 四個等級及鉀肥 150、200 kg ha<sup>-1</sup> 二個等級之完全組合八種處理進行試驗，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 施用 150 kg ha<sup>-1</sup>。全量之磷、鉀肥及 1/3 量之氮肥以基肥施用，6、7 月中旬追肥，各追施 1/3 的氮肥。試驗採逢機完全區集設計複因子試驗，三重複，行株距 150 cm × 60 cm。

#### 七、採收後處理試驗

山藥塊莖於採收後切成每段 10 cm 長，在室溫進行癒傷三天後進行試驗。

- (一) 抗氧化劑處理：抗氧化劑以 3% 檸檬酸、3% 維他命 C 及 3% 氯化鈉浸泡 30 min 後陰乾、將切口沾酒精後烘乾及自然乾燥為對照，共 5 處理，每處理 12 重複，調查貯藏一個月後切口褐變度，調查方法採色差計測 L、a、b 值，剛處理時測得 L<sub>0</sub>、a<sub>0</sub>、b<sub>0</sub>，貯藏後取樣測得 L<sub>1</sub>、a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>。切口褐變度 =  $|a_1b_1 - a_0b_0| / a_0b_0$ 。
- (二) 不同包裝處理：包裝方法以報紙、紙箱包裝內置乙烯吸收劑、木炭、鋸木屑、真空包裝及高密度 PE 塑膠膜等 6 處理，每處理 8 重複，貯藏三個月後之失重率及官能品評。失重率% =  $(\text{剛處理時樣品重} - \text{取樣時鮮重}) / \text{剛處理時樣品重} \times 100\%$ 。官能品評係將山藥樣品切成 3 cm 厚度之薯塊，每處理 10 塊，以電鍋蒸 10 min 後冷卻，進行官能品評；山藥官能品評等級，4 級—很好吃，鬆、甜，無異味；3 級—好吃，較不甜，無異味；2 級—不好吃，不鬆、不甜，無異味；1 級—很不好吃，不鬆、不甜，有異味。
- (三) 不同貯藏溫度處理：貯藏溫度分為室溫 25 ± 2°C、12.5 ± 1°C 及 5 ± 1°C 三種溫度，貯藏三個月後測失重率及進行官能品評。失重率% =  $(\text{剛處理時樣品重} - \text{取樣時鮮重}) / \text{剛處理時樣品重} \times 100\%$ ；官能品評係將山藥樣品切成 3 cm 度之薯塊，每處理 10 塊，以電鍋蒸 10 min 後冷卻，進行官能品評；官能品評等級：4 級—很好吃，鬆、甜，無異味；3 級—好吃，較不甜，無異味；2 級—不好吃，不鬆、不甜，無異味；1 級—很不好吃，不鬆、不甜，有異味。

#### 八、定植期試驗

2001 年於桃園區農業改良場進行試驗，四種定植期處理：3、4、5、6 月，每月 15 日定植，採用

(4)

逢機完全區集設計，3 重複，行株距 150 cm × 60 cm。2002 年 1 月 16 日收穫調查。

#### 九、栽培介質試驗

2001 年於桃園區農業改良場進行試驗，栽培管內分別填充半管穀殼、全管穀殼、穀殼：當地土壤 = 2 : 1、全管當地土壤（對照）等 4 處理。採用逢機完全區集設計，4 重複，行株距 150 cm × 60 cm。

#### 十、栽培密度試驗

2001 年於新竹縣峨眉鄉進行試驗，栽培密度採 150 cm × 40 cm、150 cm × 60 cm、150 cm × 80 cm、150 cm × 100 cm 等 4 種處理，採用逢機完全區集設計，4 重複。

#### 十一、炭疽病調查

2002 年於新竹縣峨眉鄉調查，以基隆刺薯山藥為對照品種，每畦隨機選 5 株，選定株隨機調查 20 葉片，4 重複。罹病度以病斑分佈面積計算，無病斑為 0，0 ~ 5% 為 1，> 5 ~ 10% 為 2，> 10 ~ 30% 為 3，> 30 ~ 60% 為 4，60% 以上為 5。

$$\text{總罹病度\%} = \{(i - 1 - 5) \sum \{i \times i \text{ 之葉數}\} / (5 \times \text{總調查葉數})\} \times 100\%$$

#### 十二、葉蟎危害

2002 年於桃園區農業改良場進行檢定，取山藥藤蔓中段一節，將之插入注滿水之試管，在山藥葉片接種 10 隻成蟎，環境溫度約 25 ~ 30°C，4 重複，10 天後調查成蟲之數目。

#### 十三、塊莖成分分析

2003 及 2004 年委託食品工業研究所進行成分分析及粘度測定。

## 結果與討論

### 一、種原收集及繁殖

於 1989 ~ 1996 年收集各地農民栽培之山藥品種為種原，1989 年收集 9 份，1990 年收集 3 份，1991 年收集 3 份，1992 年收集 6 份，1993 年收集 9 份，1994 年收集 6 份，1995 年收集 4 份，1996 年收集 2 份，共收集 42 份，進行繁殖。

### 二、山藥品系觀察試驗

1997 年就收集之種原，選取優良單株繁殖成 7 個品系，於桃園區農業改良場進行觀察試驗，試驗結果列於表 2，TYS 8304 之塊莖長度最長達 137.0 cm，且產量亦最高，達 62,518 kg ha<sup>-1</sup>，為一具高產潛能的長形山藥品系。

表 2. 山藥品系觀察試驗之農藝性狀 (1997 年)

Table 2. Observation test on agronomic characters of yam lines in 1997.

品系 Line	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	產量 Yield	指數 Index
	cm	cm	kg ha <sup>-1</sup>	%
TYS 7801	84.1	4.62	10,277	33
TYS 8001	74.1	5.09	16,690	53
TYS 8002	88.6	4.68	9,978	32
TYS 8303	122.3	6.41	37,077	118
TYS 8304	137.0	6.43	62,518	199
TYS 8305	127.0	6.23	37,001	118
TYS 8306	111.0	6.93	41,950	134
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	110.5	4.43	31,300	100
LSD 5%	11.26	0.87	5,263	

### 三、品系試驗

1998 年於新竹縣峨眉鄉進行品系試驗，試驗田土壤屬有機質含量高之沖積沙質壤土，試驗結果如

(6)

農業改良場研究彙報第 58 號

表 3, TYS 8304 塊莖長度最長達 183.6 cm, 且塊莖產量亦最高, 為 67,851 kg ha<sup>-1</sup>。

表 3. 山藥品系比較試驗之農藝性狀

Table 3. Performance test of yam lines in 1998.

品系 Line	始花日數 Flower-forming duration	生育日數 Growth duration	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield	指數 Index
	----- day -----	----- day -----	----- cm -----	----- cm -----	no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	%
TYS 8303	未開花	262 b	174.5 ab	5.3	2.0 b	52,367 ab	124
TYS 8304	180	270 b	183.6 a	5.6	2.7 a	67,851 a	160
TYS 8305	未開花	265 b	177.8 ab	5.2	2.3 ab	56,117 ab	133
TYS 8306	182	300 a	179.0 ab	5.4	2.3 ab	59,067 ab	140
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	未開花	264 b	166.7 b	4.8	2.3 ab	42,317 b	100

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

#### 四、區域試驗

##### (一) 區域試驗成績

1999 年於桃園區農業改良場、新竹縣峨眉鄉及尖石鄉進行第一年區域試驗，試驗結果如表 4 所示，三個試區皆以TYS 8304 塊莖產量最高，分別為 41,655、51,043 及 30,390 kg ha<sup>-1</sup>。

2000 年於新屋本場、新竹縣峨眉鄉及尖石鄉進行第二年區域試驗，試驗結果如表 5 所示，新屋本場及新竹縣峨眉鄉皆以TYS 8304 塊莖長度最長，分別為 126.5 及 167.5 cm，塊莖產量亦最高，分別為 40,277 及 57,222 kg ha<sup>-1</sup>；新竹縣尖石鄉以TYS 8303 之塊莖最長達 127.2 cm，TYS 8304 塊莖產量最高，為 32,277 kg ha<sup>-1</sup>。

綜合二個年度三個地區之試驗結果如表 6 所示，以TYS 8304 塊莖長度最長，為 139.6 cm，塊莖產量亦最高，為 42,144 kg ha<sup>-1</sup>，比對照品種基隆刺薯增產 42%。

##### (二) 穩定性分析

產量穩定性依據 Eberhart and Russell ( 1966 ) 的方法分析，並進行顯著性測驗，以為穩定性判別依據。

二個年度三個地區之區域試驗各參試品系產量平均值、bi及S<sub>d</sub><sup>2</sup>如表 7 及圖 1 所示，五個品系之平均bi值為 0.99，新品系TYS 8304 之bi值為 1.056，5 個品系之平均產量為 36,207 kg ha<sup>-1</sup>，TYS 8304 之平

(8)

農業改良場研究彙報第 58 號

均產量為  $42,144 \text{ kg ha}^{-1}$ ，推測新品系TYS 8304 在好的環境表現佳。



表 4. 山藥新品系區域試驗之農藝性狀 ( 1999 年 )

Table 4. Regional yield test of yam lines in 1999.

品系 Line	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield	指數 Index
	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	%
新屋 Sinwu					
TYS 8303	120.3 ab	4.8 a	2.1 a	39,998 ab	150
TYS 8304	119.0 ab	4.6 ab	1.8 ab	41,655 a	157
TYS 8305	121.4 a	4.2 bc	2.1 a	37,499 b	141
TYS 8306	117.6 b	4.4 ab	1.7 b	37,915 ab	143
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	104.9 c	3.9 c	1.8 ab	26,599 c	100
峨眉 Emei					
TYS 8303	164.8 ab	6.0 ab	2.1 ab	43,500 ab	121
TYS 8304	169.0 a	6.4 a	2.0 ab	51,043 a	142
TYS 8305	169.0 a	5.1 c	1.9 ab	34,722 c	97
TYS 8306	129.9 c	5.4 bc	1.7 b	44,666 ab	125
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	145.8 b	5.6 ab	2.4 a	35,832 bc	100
尖石 Jianshih					
TYS 8303	137.3 a	3.9 ab	1.7 a	26,424 ab	167
TYS 8304	130.7 ab	4.0 a	1.4 bc	30,390 a	192
TYS 8305	110.4 bc	3.5 ab	1.4 bc	19,724 bc	125
TYS 8306	99.9 b	3.6 ab	1.6 ab	23,949 ab	151
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	87.1 c	3.1 b	1.2 c	15,832 c	100
平均 Mean					
TYS 8303	140.8 a	4.9 ab	2.0 a	36,641 ab	140
TYS 8304	139.6 a	5.0 a	1.7 a	41,029 a	157
TYS 8305	133.6 ab	4.3 c	1.8 a	30,648 c	117
TYS 8306	115.8 bc	4.5 bc	1.7 a	35,510 b	136
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	112.6 c	4.2 b	1.8 a	26,088 c	100

(10)

農業改良場研究彙報第 58 號

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

表 5. 山藥新品系區域試驗之農藝性狀 (2000 年)

Table 5. Regional yield test of yam lines in 2000.

品系 Line	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield	指數 Index
	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	%
新屋 Sinwu					
TYS 8303	121.4 b	5.7 ab	2.3 a	33,722 ab	125
TYS 8304	126.5 ab	5.4 ab	1.8 ab	40,277 a	150
TYS 8305	123.6 ab	5.0 bc	2.1 ab	32,611 ab	121
TYS 8306	85.8 c	5.8 a	1.4 b	35,833 ab	133
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	112.3 b	4.2 c	2.3 a	26,888 b	100
峨眉 Emei					
TYS 8303	157.9 b	6.8 a	2.6 a	56,166 ab	118
TYS 8304	167.5 a	6.3 ab	2.3 ab	57,222 a	120
TYS 8305	153.4 b	6.2 ab	2.4 ab	50,927 bc	107
TYS 8306	100.8 c	6.1 bc	1.6 c	53,111 ab	112
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	149.9 b	5.5 c	2.2 ab	47,499 c	100
尖石 Jianshih					
TYS 8303	127.2 a	4.5 ab	2.5 a	27,499 b	110
TYS 8304	124.7 ab	4.7 ab	2.1 b	32,277 a	130
TYS 8305	111.9 b	4.4 b	2.0 bc	26,805 b	108
TYS 8306	90.3 d	5.0 a	1.5 c	30,713 ab	123
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	104.2 c	4.6 ab	2.3 ab	24,916 c	100
平均 Mean					
TYS 8303	135.5 ab	5.7 a	2.5 a	39,129 b	118
TYS 8304	139.6 a	5.5 a	2.1 b	43,259 a	131
TYS 8305	129.6 ab	5.2 ab	2.2 b	36,781 b	111
TYS 8306	92.3 c	5.6 a	1.5 c	39,886 b	120
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	122.1 b	4.8 b	2.3 a	33,101 c	100

同行英文字母相同者表示LSD在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

表 6. 1999 至 2000 年之區域試驗農藝性狀平均值

Table 6. Combined analysis of regional yield test of yam lines in 1999 ~ 2000.

品系 Line	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield	指數 Index
	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	%
TYS 8303	138.2 a	5.28 a	2.2 a	37,885 ab	128
TYS 8304	139.6 a	5.23 a	1.9 b	42,144 a	142
TYS 8305	131.6 a	4.73 bc	2.0 ab	33,715 bc	114
TYS 8306	104.1 c	5.05 ab	1.6 c	37,698 ab	127
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	117.4 b	4.48 c	2.0 ab	29,594 c	100

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

表 7. 山藥新品系區域試驗之產量、迴歸係數及離迴歸均方

Table 7. Yield, regression coefficient and deviation MS from regression of yam lines in regional yield test.

品系 Line	產量 Yield	迴歸係數 Regression coefficient	離迴歸均方 Deviation MS from regression
	kg ha <sup>-1</sup>	bi	S <sub>d</sub> <sup>2</sup>
TYS 8303	37885	1.058	6244
TYS 8304	42144	1.056	72810
TYS 8305	33715	0.892	6971009
TYS 8306	37698	0.997	9825
基隆刺薯 (對照) Keelung cultivar (CK)	29594	0.996	5714667
Mean	36207	0.99	—
±SE	2395	0.07	—

離迴歸均方經顯著性測驗後均不顯著。

All deviation MS from regression are not significant at 5% probability level.

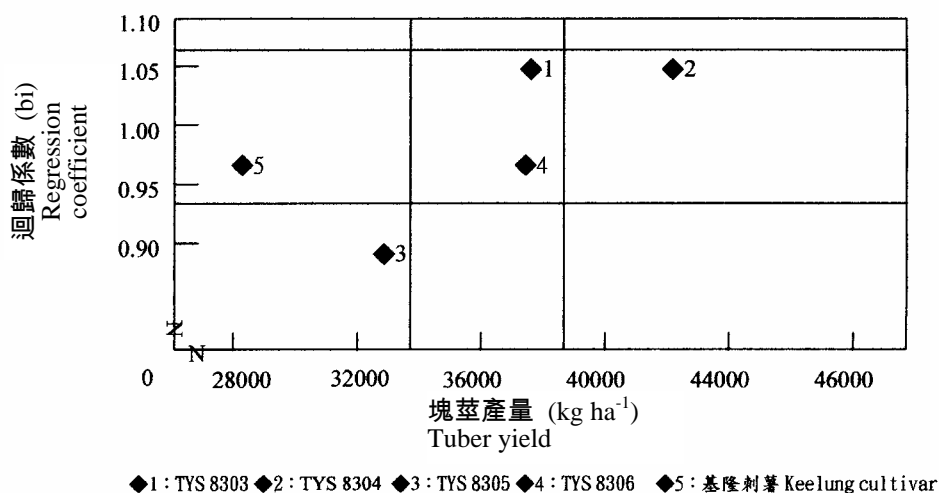


圖 1. 山藥新品系區域試驗之平均塊莖產量與迴歸係數

Fig. 1. The relationship of regression coefficient and mean tuber yield in regional yield test.

### 五、種薯切塊處理試驗

為探討不同種薯切塊處理對山藥TYS 8304 塊莖性狀及產量之影響，於 2000 年在桃園區農業改良場進行田間試驗，試驗處理採用四種種薯切塊處理：40、60、80、100 g，試驗設計採用隨機完全區集設計，3 重複。結果如表 8 所示，山藥TYS 8304 以種薯重量 80 及 100 g 定植之塊莖產量較高，為 41,333 及 41,036 kg ha<sup>-1</sup>。考量種薯費之成本，栽培山藥TYS 8304 時種薯重量以 80 g 定植較適當。

表 8. 不同種薯切塊處理對山藥新品系 TYS 8304 農藝性狀之影響

Table 8. Effect of seed tuber size on agronomic characters of TYS 8304.

種薯處理 Seed tuber treatment	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield
	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
40 g	96.8 b	4.0 b	1.8 b	31,258 c
60 g	101.8 b	3.9 b	1.8 b	37,703 b
80 g	113.0 b	4.1 b	1.7 b	41,333 a
100 g	120.2 a	4.6 a	2.0 a	41,036 a

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

## 六、氮肥及鉀肥效應試驗

以TYS 8304 品系為試驗材料，2000 年於桃園區農業改良場進行試驗，試驗地區之土壤成分分析如表 9 所示，氮及鉀肥效應對山藥生育影響大，因此採氮肥 100、150、200、250 kg ha<sup>-1</sup>四個等級及鉀肥 150、200 kg ha<sup>-1</sup>二個等級之完全組合 8 種處理進行試驗，栽培密度採 150 cm × 60 cm，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>施用 150 kg ha<sup>-1</sup>。全量之磷、鉀肥及 1/3 量之氮肥以基肥施用，6、7 月中旬追肥，各追施 1/3 的氮肥。試驗採 RCBD複因子試驗，3 重複，小區面積 9 m<sup>2</sup>。

表 9. 試驗前田區之土壤成分分析

Table 9. Soil analysis of experimental plot before test.

pH (1 : 1)	EC (1 : 5)	OM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
	mS/cm	----- kg ha <sup>-1</sup> -----				
4.8	0.24	3.78	637	850	2966	293

四個氮肥及二個鉀肥處理對 TYS 8304 農藝性狀及產量影響之變方分析如表 10 所示，氮肥及鉀肥施用量對塊莖公頃產量之效應均達顯著水準，而氮肥及鉀肥施用量對塊莖各項性狀之交感效應則未達顯著水準。

氮肥施用量對山藥塊莖農藝性狀之影響結果如表 11 所示，氮肥施用量以施用 200 kg ha<sup>-1</sup>之塊莖產量 44,073 kg ha<sup>-1</sup>為最高。

鉀肥施用量對山藥塊莖農藝性狀之影響結果如表 12 所示，鉀肥施用量 200 kg ha<sup>-1</sup>之塊莖產量較高，為 39,445 kg ha<sup>-1</sup>。栽培山藥TYS 8304 施用氮及鉀肥時均採 200 kg ha<sup>-1</sup>為宜。

表 10. 氮鉀肥施用量試驗變方分析

Table 10. ANOVA of nitrogen and potassium fertilizer application test.

變異原因 Source of variation	自由度 df	M S			
		塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield (kg ha <sup>-1</sup> )
區集 Block	2	222.167	0.130	4.500	12735738
氮肥 Nitrogen	3	718.486	0.958	1.111	215330516*
鉀肥 Potassium	1	805.042	4.682	0.166	252188700*
氮肥 × 鉀肥	3	151.385	0.443	1.056	1159227

---

Nitrogen × Potassium					
機差 Error	14	460.786	1.129	1.024	39762559

---

\*表示經 F-test 達 5% 顯著水準。

\*Significant at 5% probability level by the F-test.



表 11. 氮肥用量對山藥 TYS 8304 塊莖農藝性狀之影響

Table 11. Effect of nitrogen fertilizer applications on agronomic characters of TYS 8304.

施用量 Amount of application	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield
kg ha <sup>-1</sup>	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
100	132.8 a	6.02 a	3.00 a	29,818 b
150	152.5 a	6.45 a	2.67 a	34,073 b
200	132.7 a	5.50 a	2.00 a	44,073 a
250	150.8 a	5.80 a	2.33 a	36,851 ab

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

表 12. 鉀肥用量對山藥 TYS 8304 塊莖農藝性狀之影響

Table 12. Effect of potassium fertilizer applications on agronomic characters of TYS 8304.

施用量 Amount of application	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield
kg ha <sup>-1</sup>	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
150	136.4 a	5.50 a	2.42 a	32,962 b
200	148.0 a	6.38 a	2.58 a	39,445 a

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

## 七、採收後處理試驗

為尋求 TYS 8304 較佳的採後處理方式，乃進行不同之抗氧化劑、包裝處理及貯藏溫度等試驗。

試驗之處理方式於採收後將山藥塊莖切成每段 10 cm 長，在室溫進行癒傷三天，試驗之調查方法：

$$1. \text{失重率}\% = (\text{剛處理時樣品重} - \text{取樣時鮮重}) / \text{剛處理時樣品重} \times 100\%$$

$$2. \text{發黴率}\% = (\text{發黴面積} / \text{切口總面積}) \times 100\%$$

3. 切口褐變度：以色差計測 L、a、b 值，剛處理時測得 L<sub>0</sub>、a<sub>0</sub>、b<sub>0</sub>，貯藏後取樣測得 L<sub>1</sub>、a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>。

$$\text{切口褐變度} = |a_1b_1 - a_0b_0| / a_0b_0$$

4. 官能品評：將樣品切成 3 cm 厚度之山藥薯塊，每處理 10 塊，以電鍋蒸 10 分鐘後冷卻，進行官能品評。官能品評等級：4 級—很好吃，鬆、甜，無異味。3 級—好吃，較不甜，無異味。2 級—不好吃，不鬆、不甜，無異味。1 級—很不好吃，不鬆、不甜，有異味。

(一)抗氧化劑處理：抗氧化劑以 3%檸檬酸、3%維他命 C 及 3%氯化鈉浸泡 30 分鐘後陰乾、將切口沾酒精後烘乾及自然乾燥為對照，共 5 處理，每處理 12 重複，調查貯藏一個月後切口褐變度。結果如表 13 所示，山藥切口以沾酒精烘乾處理褐變度最低，而 3%氯化鈉處理褐化最高。

表 13. 抗氧化處理對新品系 TYS 8304 塊莖切口色澤及品質之影響

Table 13. Effect of antioxidation treatment on color and quality of tuber of TYS 8304.

抗氧化處理 Antioxidation treatment	貯藏前後色澤變化 <sup>z</sup> Discoloration during storage						褐變度 Rate of brownness (%)
	L (%)		a		b		
	貯藏前L <sub>0</sub> Before storage	貯藏後L <sub>1</sub> After storage	貯藏前a <sub>0</sub> Before storage	貯藏後a <sub>1</sub> After storage	貯藏前b <sub>0</sub> Before storage	貯藏後b <sub>1</sub> After storage	
3%維他命 C 3% ascorbic acid	55.22	35.50	3.78	3.10	10.36	2.80	0.77
3%檸檬酸 3% citric acid	53.29	32.58	3.04	7.80	9.03	6.43	0.83
3%氯化鈉 3% sodium chloride	54.13	45.60	3.02	2.30	11.07	1.83	0.87
沾酒精烘燒 Dry with dipping alcohol	57.22	45.87	3.91	5.93	15.47	6.95	0.32
自然乾燥 (對照) Natural drying (CK)	57.61	46.95	3.38	6.35	11.61	14.53	1.35

<sup>z</sup>L值代表亮度，a值表紅色度，b代表黃色度。

L means brightness, a means redness, b means yellowness.

(二)不同包裝處理：包裝方法以報紙、紙箱包裝內置乙烯吸收劑、木炭、鋸木屑、真空包裝及高密度PE 塑膠膜等六處理，每處理 8 重複，貯藏三個月後之失重率及官能品評。結果如表 14 所示，以報紙包裝，對官能品評的口感較好，而 PE 袋密封包裝及真空包裝影響品質，有異味產生。

表 14. 包裝處理對新品系 TYS 8304 塊莖貯藏三個月後失水率及官能品評之效應

Table 14. Effect of package on water loss and panel test of tuber of TYS 8304 stored after three months.

處理 Treatment	失水率 (%) Rate of water loss	官能品評 Panel test
報紙 Newspaper	37.69 a	4.00 a
木炭 Charcoal	22.97 ab	3.33 a
乙烯吸收劑 Ethylene scrubber	20.28 ab	3.33 a
木屑 Sawdust	24.01 ab	3.67 a
PE 密封 PE bag	10.56 b	2.67 a
真空 Vacuum	12.18 b	3.00 a

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

(三)不同貯藏溫度處理：貯藏溫度分別為室溫  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ 、 $12.5 \pm 1^\circ\text{C}$ 及  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 三種溫度，於貯藏三個月後測失重率及進行官能品評。結果如表 15 所示，貯藏溫度以  $12.5^\circ\text{C}$ 最好，對失水率及口感均最佳， $25^\circ\text{C}$ 者口感較差。

表 15. 貯藏溫度對新品系 TYS 8304 塊莖貯藏三個月後失水率及官能品評之影響

Table 15. Effect of storage temperature on water loss and panel test of tuber of TYS 8304 stored after three months.

溫度 Temperature	失水率 (%) Rate of water loss	官能品評 Panel test
$25^\circ\text{C}$	20.57 a	2.86 a
$12.5^\circ\text{C}$	17.58 a	3.60 a
$5^\circ\text{C}$	25.70 a	3.57 a

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

#### 八、定植期試驗

為探討不同定植期對山藥新品系TYS 8304 塊莖性狀及產量之影響，於 2001 年在桃園區農業改良場進行田間試驗，試驗處理採用四種定植期處理：3、4、5、6 月，每月 15 日定植，試驗設計採用逢機完全區集設計，三重複。2002 年 1 月 16 日收穫調查，結果如表 16 所示，山藥TYS 8304 於 3 月及 4 月定植之塊莖產量較高，分別為 41,740 及 42,222  $\text{kg ha}^{-1}$ 。栽培TYS 8304 以 4 月定植最適宜。

表 16. 不同定植期對山藥新品系 TYS 8304 農藝性狀之影響

Table 16. Effect of planting day on agronomic characters of TYS 8304.

定植期 Planting date	採收日數 Harvest duration	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield
month	day	----- cm -----	-----	no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
3	307	134.2 a	5.4 a	1.6 a	41,740 a
4	276	136.7 a	5.2 ab	1.6 a	42,222 a
5	246	133.4 a	5.4 a	1.4 a	39,185 a
6	215	116.0 b	4.4 b	1.5 a	32,444 b

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5%水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

#### 九、栽培介質試驗

為探討不同栽培介質對山藥TYS8304 塊莖性狀及產量之影響，於 2001 年在桃園縣新屋鄉桃園區農業改良場進行田間試驗，於栽培管內填充 4 種不同量穀殼與土壤混合比例之介質：半管穀殼、全管穀殼、穀殼：當地土壤 = 2：1、全管當地土壤為對照等四種處理。行距 150 cm，株距 60 cm。結果如表 17 所示，山藥TYS 8304 以採填充半管穀殼、填充全管穀殼及填充穀殼：當地土壤 = 2：1 之塊莖產量較高，為 42,292、42,148 及 41,814 kg ha<sup>-1</sup>。栽培山藥TYS 8304 時以採填充半管穀殼及填充全管穀殼定植較適宜，且操作時較為方便。

表 17. 不同栽培介質對山藥新品系 TYS 8304 農藝性狀之影響

Table 17. Effect of medium on agronomic characters of TYS 8304.

處理 Treatment	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	產量 Yield
	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg ha <sup>-1</sup>
填充半管穀殼 1/2 rice hull	135.1 a	5.6 a	1.5 b	42,292 a
填充全管穀殼 Full rice hull	135.7 a	5.6 a	1.6 b	42,148 a
填充穀殼：當地土壤 = 2：1 Rice hull：soil = 2：1	133.7 a	5.5 a	1.7 ab	41,814 a
填充全管當地土壤（對照） Soil (CK)	132.0 a	5.6 a	1.9 a	40,777 a

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

#### 十、栽培密度試驗

為探討不同栽培密度對山藥TYS 8304 塊莖性狀及產量之影響，於 2001 年在新竹縣峨眉鄉進行田間試驗。試驗採用四種栽培密度處理：150 cm × 40 cm、150 cm × 60 cm、150 cm × 80 cm、150 cm × 100 cm，試驗設計採用逢機完全區集設計，四重複。結果如表 18 所示，山藥TYS 8304 栽培密度以 150 cm × 40 cm 之塊莖產量最高，為 44,778 kg ha<sup>-1</sup>，單株塊莖產量則以栽培密度 150 cm × 80 cm 及 150 cm × 100 cm 較高。依本試驗之結果，栽培TYS 8304 之行株距以 150 cm × 40 cm 較適宜。

表 18. 不同栽培密度對山藥新品系 TYS 8304 農藝性狀之影響

Table 18. Effect of planting density on agronomic characters of TYS 8304.

栽培密度 Planting density	塊莖長度 Tuber length	塊莖寬度 Tuber width	塊莖數 Tuber number	單株產量 Yield per plant	產量 Yield
--------------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-------------------------	-------------

	----- cm -----		no. plant <sup>-1</sup>	kg	kg ha <sup>-1</sup>
150 cm × 40 cm	148.7 b	3.0 a	2.3 a	2.69 c	44,778 a
150 cm × 60 cm	151.7 b	3.2 a	2.3 a	3.50 bc	38,851 ab
150 cm × 80 cm	152.7 b	3.0 a	2.7 a	4.08 ab	34,027 ab
150 cm × 100 cm	168.0 a	2.8 a	2.5 a	4.72 a	31,466 b

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

## 十一、炭疽病調查

山藥炭疽病之病原菌是由 *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. 所引起，病葉初期出現水浸狀斑點，後擴大成周圍有黃暈，內部黑色略成同心圓排列之小黑點的病斑，嚴重時全株枯死，一般由老葉先發病。

炭疽病罹病度之調查與計算：2002 年於新竹縣峨眉鄉調查，以基隆刺薯山藥為對照品種，每畦隨機選五株，選定株隨機調查 20 葉片，4 重複。罹病度以病斑分佈面積計算，無病斑為 0，0 ~ 5% 為 1，> 5 ~ 10% 為 2，> 10 ~ 30% 為 3，> 30 ~ 60% 為 4，60% 以上為 5(黃，2000)。

$$\text{總罹病度} \% = \{(i = 1 - 5) \sum \{i \times i \text{ 之葉數}\} / (5 \times \text{總調查葉數})\} \times 100\%。$$

調查結果如表 19，新品系 TYS 8304 炭疽病罹病度為 16.3%，低於對照基隆刺薯山藥之罹病度 17.8%。

表 19. 山藥新品系 TYS 8304 炭疽病罹病度

Table 19. Ratio of anthracnose infected to TYS 8304.

品系 Line	罹病度 Ratio of anthracnose (%)
TYS8304	16.3 b
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	17.8 a

同行英文字母相同者表示 t-test 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by t-test.

## 十二、葉蟎危害檢定

取山藥新品系 TYS 8304 及對照品種基隆刺薯山藥、臺農 2 號及花蓮 3 號山藥藤蔓中段一節，將之插入注滿水之試管，在山藥葉片接種 10 隻成蟎，環境溫度約攝氏 25 ~ 30 度、相對濕度 75%，四重

複，10 天後調查成蟲之數目。調查結果如表 20，新品系 TYS 8304 經 10 天後成蟲數目為 56.0 隻，較對照品種臺農 2 號成蟲數目 76.0 隻為低，與對照品種基隆刺薯及花蓮 3 號之成蟲數目差異不顯著。綜合結果葉蟎危害程度山藥新品系 TYS 8304 較臺農 2 號為低，與基隆刺薯差異不顯著，葉蟎雖然未曾嚴重危害，仍宜注意防範。

表 20. 山藥新品系 TYS 8304 葉蟎危害程度調查

Table 20. Investigation of Kanzawa spider mite infected to leaf of TYS 8304.

品系 Line	成蟲數目 Number of Kanzawa spider mite
TYS8304	56.0 b
基隆刺薯 (對照 1) Keelung local cultivar (CK <sub>1</sub> )	60.5 b
臺農 2 號 (對照 2) TN2 (CK <sub>2</sub> )	76.0 a
花蓮 3 號 (對照 3) HL3 (CK <sub>3</sub> )	55.8 b

同行英文字母相同者表示 LSD 在 5% 水準差異不顯著。

Mean values within column followed the same letter are not significant at 5% probability level by LSD test.

## 十三、塊莖成分分析

有關山藥新品系TYS 8304 與對照品種基隆刺薯塊莖之成分差別，2003 及 2004 年委託食品工業研究所進行塊莖乾重成分分析及新鮮塊莖粘度測定，分析結果詳如表 21，由表中顯示山藥新品系TYS 8304 所有成分含量及粘度測定均較基隆刺薯為高，鈣含量為 9.35 mg 100g<sup>-1</sup>顯著比基隆刺薯 3.57 mg 100g<sup>-1</sup>高，TYS 8304 維生素B<sub>1</sub>、維生素B<sub>2</sub>及維生素E分別為 0.12、0.02 及 0.34 mg 100g<sup>-1</sup>均較基隆刺薯 0.07、0.01 及 0.22 mg 100g<sup>-1</sup>為高。TYS 8304 粘度相當高，為 101.1 cps，對照品種基隆刺薯粘度 67.0 cps，比對照品種高 50.9%，粗脂肪含量為 0.07 g 100g<sup>-1</sup>比基隆刺薯 0.11 g 100g<sup>-1</sup>低，其餘成分含量相近。

表 21. 山藥新品系 TYS 8304 塊莖成分分析

Table 21. Analysis of chemical composition in tuber of TYS 8304.

品系 Line	鈣 Calcium	磷 Phosphorus	維生素B <sub>1</sub> Vitamin B <sub>1</sub>	維生素B <sub>2</sub> Vitamin B <sub>2</sub>	維生素E Vitamin E	膽鹼 Choline	粘度 Viscosity
	----- mg 100g <sup>-1</sup> -----						cps
TYS 8304	9.35	49.70	0.12	0.02	0.34	22.35	101.1
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	3.57	42.68	0.07	0.01	0.22	20.39	67.0

續表 21

品系 Line	粘度指數 Index of viscosity	粗脂肪 Crude fat	粗蛋白質 Crude protein	粗纖維 Crude fiber	澱粉 Starch	膳食纖維 Dietary fiber
	%	----- g 100g <sup>-1</sup> -----				
TYS 8304	150.9	0.07	3.34	0.4	21.68	1.35
基隆刺薯 (對照) Keelung local cultivar (CK)	100	0.11	3.48	0.51	20.38	1.98

## 桃園四號之主要特性

本品種之藤蔓以右旋性纏繞，莖基部有刺，刺為深紫紅色，數量較基隆刺薯多，無毛。葉為單葉，互生或對生，心臟形，七葉脈，濃綠色，全生育期偶見開花，葉腋間不生零餘子。地下塊莖長條形，長度從 119 ~ 169 cm，基隆刺薯長度從 87.1 ~ 149.9 cm，產量 30,390 ~ 57,222 kg ha<sup>-1</sup>，基隆刺薯產量從



15,832 ~ 47,499 kg ha<sup>-1</sup>，表皮黃褐色，肉色雪白，質地細緻，黏質素之黏性高，粘度達 101.1 cps，比對照品種基隆刺薯山藥粘度 67.0 cps 高 50.9%。從種薯定植到莖葉枯黃需時九個月，一般於 3 ~ 4 月間種植，於 12 月至翌年 3 月間採收。

## 參考文獻

- 王昭月、賴永昌、譚增偉、劉新裕。1992。山藥之生產促進及省工栽培研究。中華農業研究 41:43-52。
- 那琦、甘偉松、楊榮季。1976。臺灣產業材之生藥學研究(N)臺灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報 9:330-375。
- 黃鵬。1992。不同貯藏溫度對山藥鮮重及品質之影響。臺灣省花蓮區農業改良場研究彙報 8:73-80。
- 黃鵬。1994。長形山藥生產改進與貯藏之研究。臺灣省農業試驗所。根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊。p.283-297。
- 黃鵬。2000。山藥新品系 Y7401 申請登記命名審查資料。25pp.。
- 楊再義。薯蕷科。1982。台灣植物名彙。p.378-389。
- 劉新裕。1989。千里達山藥之生產能力與品質分析研究。中華農業研究 38:312-325。
- 劉新裕、呂秀英、王昭月、賴永昌。1990。環境因子對山藥生長與產量之影響。中華農業研究 39:287-296。
- 劉新裕、王昭月、徐原田、段中漢。1992。山藥台農一號之育成。中華農業研究。41:140-158。
- 劉新裕、王昭月、宋麗梅、徐原田。1994a。不同山藥品系之生產與品質之研究。臺灣省農業試驗所。根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊。p.283-297。
- 劉新裕、王昭月、宋麗梅、徐原田。1994b。山藥之品種改良。臺灣省農業試驗所。根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊。p.71-86。
- 劉增棠、黃瑞泉。1978。Dioscoreaceae 薯蕷科。Flora of Taiwan:100-109。
- 台灣商務印書館。1979。中正科技大辭典。農科。農藝作物分科。p.254。
- Onwueme, I. C. 1984. Yam. p.569-588. In: P. R. Goldsworthy. and N. M. Fisher (eds.). The physiology of tropical field crops. John Wiley & Sons Ltd., New York.
- Yamaguchi, M. 1983. Yam. p.139-147. In: M. Yamaguchi (ed.). World vegetables: principles, production and nutrition values. AVI Publ. Co., Westport, CT., U.S.A.
- Tindall, H. D. 1983. *Dioscoreaceae*. p.201-224. In: H. D. Tindall (ed.). Vegetables in the tropics. Macmillan Press, London.

## **Release of a newly developed Yam Cultivar Taoyuan 4**

Tsai-Li Kung, Jin-Lung Jiang, Tsan-Ru Chang, and Shui-Ho Cheng

### **Summary**

The new yam cultivar Taoyuan 4 was developed from line TYS 8304 which was selected from the Yangmingshan local cultivar in 1994. After a series of observational test, performance test, and regional yield trials, the new cultivar was registered and released for commercial production in 2004 due to its' superior performance such as high yield, good quality and high viscosity of tuber. The plant has deep purple-red prick on basal part of the stem, its single leaf is cordate and dark green with 7-vein, aerial tubers were not found in axilla. The slender tuber is 119–169 cm. The tuber skin color is yellow-brown and flesh color is white. The viscosity of tuber was 101.1 cps which was 50.9% higher than check variety. The tuber yield ranged from 30,390– 57,222 kg ha<sup>-1</sup> in regional yield trials.

Key words: Yam, Taoyuan 4.