

鳳梨「台農 21 號 (黃金)」之育成

唐佳惠¹ 蔡孟勳² 蔡惠文¹ 官青杉^{3*}

摘要

唐佳惠、蔡孟勳、蔡惠文、官青杉。2014。鳳梨「台農 21 號 (黃金)」之育成。台灣農業研究 63(2):167–177。

鳳梨「台農 21 號 (黃金)」是由行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所，自母本 C64-4-117 ('Smooth Cayenne' × 「台農 4 號」) 與父本 C64-2-56 ('Smooth Cayenne' × 'Rough') 之雜交後裔，歷經 20 餘年選育而成。經 2005 年 6 月通過農委會果樹品種審議委員會審議，命名為「台農 21 號」，商品名為「黃金鳳梨」。本品種平均果重 1.34 kg，果實圓筒形，果肉黃或金黃色，肉質緻密，平均可溶性固形物 18.9 °Brix，無裂梗、果心斷裂及裂目 (裂果) 及肉聲果比例偏高等生理問題。果實採收適期為 4–11 月，貯藏性佳。

關鍵詞：「台農 21 號」、黃金鳳梨、育種。

前言

鳳梨 [*Ananas comosus* (L.) Merrill] 為我國重要經濟果樹之一，據農業統計年報 (2012 年版) 資料顯示，目前的栽培面積為 9,335 ha，產量 392,221 Mg，產值 72.2 億元，主要產區分佈於屏東縣、台南市、高雄市、嘉義縣及南投縣等地。國內早期的鳳梨產業係以栽種「開英種」(Hsu 1952) 發展罐頭加工為主，故曾為國際上重要的鳳梨罐頭出口國之一。隨著國際產業結構更替，台灣鳳梨加工產業逐漸外移而沒落，為謀產業轉型，各界無不致力於將以加工為導向的產業調整成發展鮮食市場為主軸。經過多年努力由國內試驗改良場所陸續推出可獲國內、外鮮食鳳梨消費市場青睞的品種 (Chang 1991)，並快速而順利的輔導農民成功轉型。台灣在鮮食鳳梨選育工作之進展十分迅速，行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所自 1975 年起重新投入雜交選種的工作，自 1994 年起即命名推廣「台農 13 號 (冬

蜜)」。近二十年來更陸續推廣「台農 16 號 (甜蜜蜜)」、「台農 17 號 (金鑽)」、「台農 18 號 (金桂花)」及「台農 19 號 (蜜寶)」等 4 個品種，加上農業試驗所鳳山分所於 2004 年命名推廣的「台農 20 號 (牛奶)」，平均 3 年餘即有一個新品種的推出。這些品種各有喜愛其品質特性的消費者，然目前栽培面積最多者仍為「台農 17 號」。

「台農 17 號」目前占總栽培面積之 70% 以上，不但是國內市場的主力品種，亦為外銷量最多者。該品種具備豐產、栽培管理容易及鮮食品質佳等優點，深受產銷雙方之肯定。惟此品種在環境不理想時易有裂梗、裂目 (裂果) 現象，且在南部栽培時夏果品質易有劣化等缺點 (Tang & Kuan 2012)，尚待其他品種補足此一缺失。有鑑於此，嘉義農業試驗分所以具備不易裂梗、不易果心斷裂或裂目 (裂果) 及肉聲果比例低者為目標，自選種圃中選拔有潛力解決上述「台農 17 號」栽培問題的品種，期能提供鳳梨農友另一項選擇。本文報告「台農 21

投稿日期：2014 年 5 月 8 日；接受日期：2014 年 5 月 30 日。

* 通訊作者：kuansan@dns.caes.gov.tw

¹ 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所園藝系助理研究員。台灣 嘉義市。

² 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所園藝系研究助理。台灣 嘉義市。

³ 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所園藝系副研究員。台灣 嘉義市。

號」之選育過程，試驗比較其與「開英種」及「台農 17 號」之性狀差異，並歸納其生產優缺點，期供未來利用及推廣之參考。

材料與方法

鳳梨「台農 21 號」選拔時之品系號碼為 C75-2-25，係 1986 年以品系號碼 C64-4-117 (♀ 'Smooth Cayenne' × ♂ '台農 4 號') 為母本，與品系號碼 C64-2-56 (♀ 'Smooth Cayenne' × ♂ 'Rough') 為父本，進行雜交選育而得之優良後代。取得雜交種子後，經 3 年的實生苗培育工作，於 1990 年開始初選，獲優良後裔計 18 株系，共採集種苗 50 株。複選工作陸續於 1990–1992 年期，1992–1994 年期，1994–1996 年期，1996–1998 年期及 1998–2000 年期等 5 期 (代) 進行，共獲得 6 個優良株系。C75-2-25 品系於 1999 年起，在嘉義試驗分所選種果園中進行品系比較試驗，2002–2005 年在屏東、高雄、台南及嘉義等地進行區域試驗。

雜交實生苗培育與初選

1986 年期共雜交 9 個組合，計 130 株 (果) 10,884 朵花，收穫種子 12,450 粒，於同年 10 月份將收穫之種子播種培育，半年後苗高約 3 cm 時移植至溫室內苗床繼續培養，待苗高約 15 cm 時移植於網室苗床，最後培育至苗高約 30 cm 時移至果園定植。每次移植時先將葉緣有刺之種苗淘汰。果園規劃係按不同親本組合，分別依苗之大小順序排列。畦、行及株距分別為 100 cm × 50 cm × 30 cm，採 2 列式三角形種植。肥培管理按一般鳳梨之栽培方法進行 (生育期間視植株生長所需，妥善進行施肥及病蟲害防治作業)，栽植 1 年後進行植株生育調查，果實成熟時調查果重及果實特性，並以手持屈折計 (Atago PAL-1 Co. Ltd, Tokyo, Japan) 測定可溶性固形物含量。

初選優良株系繁殖與複選

培育選拔而得之實生苗，於 1990 年初選獲得 18 優良品系，共採集種苗 50 株，同年 11 月種植供複選之用。果園規劃方式及肥培

管理等作業與初選時相同，供試植株栽植 1 年後進行生長調查，果實成熟採收時調查果實特性及品質，供作複選之依據。每期作獲選株系繼續採集後裔供繁殖與複選，並進行老株塊莖切片繁殖，以加速繁殖種苗擴大族群，供品系比較試驗。複選工作連續於 1990–1992 年期，1992–1994 年期，1994–1996 年期，1996–1998 年期及 1998–2000 年期等五期 (代) 進行。

品系比較試驗

比較試驗於 1999 年 11 月設區種植，由 C65-7-187、C69-8-105、C71-8-142、C71-6-153 及「台農 21 號」等 5 品種 (系) 參試，對照品種為「台農 17 號」，共 6 品種 (系)，4 重複，計 24 小區。每小區面積為 3 m × 4.5 m (13.5 m²)，種植 60 株，全試區種植 1,440 株，採逢機完全區集設計。試區栽植後按一般栽培方法進行肥培管理，定期調查植株生長情形、抽穗期、成熟期、果重、果實特性及吸裔芽數等。採收時每小區隨機取 20 顆果實樣品，以屈折計測定可溶性固形物含量，含酸量以 0.1 N 的 NaOH 標準液，滴定至 pH 8.1 之體積，換算為檸檬酸之百分比 (%)。

品系區域試驗

「台農 21 號」區域試驗分別於 2002–2004 年期及 2003–2005 年期兩期作進行，以「台農 17 號」與「開英種」為對照，3 品種，5 重複，計 15 小區，採逢機完全區集設計。試驗果園之施肥依 N-P-K 為 16 : 4 : 16 之三要素比例，每株施 76 g 硫酸銨、22 g 過磷酸鈣及 32 g 硫酸鉀，分 4 次施入土壤中。果實成熟時每小區隨機採 20 顆果實調查平均果重，並依比較試驗所述之方法，測定可溶性固形物及可滴定酸含量。2002–2004 年期之試驗地點計有嘉義縣民雄鄉、台南市大內區、高雄市大樹區及屏東縣高樹鄉；2003–2005 年期計有嘉義縣民雄鄉、屏東縣瑪家鄉及高雄市內門區共 7 處。

2002–2004 年期各試驗區均於 2002 年秋植，並於栽植後滿 1 年進行生育調查，各試區任其自然開花結果，以生產 2004 年 6–7 月之夏果。2003–2005 年期，各試驗區均於 2003

年 10 月栽植，翌年 12 月進行生育調查，各試驗區於 10 月初利用 0.1% 電石水 (碳化鈣加水，產生乙炔氣體) 催花，2005 年 3 月底開始採收。

鳳梨萎凋病調查

2002–2004 年期在 4 處區域試驗果園，同時期陸續調查參試品種，即「台農 21 號」、「台農 17 號」及「開英種」的萎凋病發生情形。

貯藏性試驗

為瞭解鳳梨「台農 21 號」果實的貯藏性，本試驗以重量 1.6 kg 左右的果實，自果園採收後模擬集運至集貨場時調查果實擦壓傷情形，之後於 25°C、13°C 及 10°C 下進行貯藏。並以同一農戶所生產，果重相類似的「台農 17 號」鳳梨為對照組。貯藏試驗為期 2 週，貯藏後每週取出一次供品質分析。

結果

初選優良株系繁殖與複選

1986 年期雜交後代初選獲得 6 個優良品系，其性狀詳如表 1。其中 C75-2-25 (即「台農 21 號」) 平均株高 97.8 cm，葉長 93.4 cm，葉寬 6.2 cm，葉數 41 片，葉綠色，平均果重 1.66 kg，略微圓筒形。成熟果皮色黃較厚，花腔淺。果肉黃或金黃色，纖維及肉質細緻。可溶性固形物 17 °Brix (表 1)，鮮食風味佳。

表 1. 1986 年期鳳梨雜交後代初選優良品系性狀 (夏果)^z。

Table 1. The characteristics of selected pineapple^z hybrids in primary trial (summer fruit).

Selection	PH ^y (cm)	LL (cm)	LW (cm)	NL	FW (g)	FL (cm)	FrW (cm)	NS	FTS	PC	FCD (cm)	PF	PT	TSS (°Brix)
C75-2-25	97.8	93.4	6.2	41	1,660	15.5	12.5	216	Pong	Golden	2.5	Smooth	+++ ^x	17.0
C75-3-205	104.2	106.8	6.6	32	1,640	17.5	12.2	150	Pier	Golden	3.5	Rough	+++	10.2
C75-7-16	119.0	96.5	5.2	36	1,840	15.9	13.6	120	Pong	Light yellow	2.8	Smooth	++	14.2
C75-7-81	87.6	68.8	5.4	39	1,720	18.4	12.7	117	Pong	Yellow	3.7	Smooth	++	16.4
C75-8-31	116.2	97.8	6.0	42	1,900	20.9	12.2	228	Pier	White	4.8	Rough	++	9.6
C75-8-79	87.6	94.6	6.2	38	1,620	15.2	12.6	204	Pong	Golden	2.5	Rough	++	12.4

^z Data were mean of 20–30 fruits.

^y Abbreviation, PH: Plant height; LL: Leaf length; LW: Leaf Width; NL: Number of leaf; FW: Fruit weight; FL: Fruit length; FrW: Fruit width; NS: Number of the scales; FTS: Fruit tapping sound; PC: Pulp color; FCD: Fruit core diameter; PF: Pulp fiber; PT: Pulp texture; and TSS: Total soluble solids.

^x +: loose; ++: medium; +++: dense; ++++: bally dense.

品系種比較試驗

以 C65-7-187、C69-8-105、C71-8-142、C71-6-153、「台農 21 號」及「台農 17 號」進行的比較試驗，在果實成熟採收後秤取其重量，並於每小區隨機取樣 20 顆果實供品質分析，顯示：5 個供試品種 (系) 中，果實重量以 C65-7-187、C71-8-142 與「台農 17 號」三者較低，分別為 1,273 g、1,324 g 與 1,396 g，其次是 C71-6-153 與「台農 21 號」，分別為 1,508 g 及 1,527 g，而 C69-8-105 最高，達 1,587 g。「台農 21 號」果肉顏色鮮黃至金黃色，肉質緻密，鳳梨特有風味濃郁，鮮食品質佳。且估算的每公頃產量可較對照品種 (「台農 17 號」) 增產 9%，其可溶性固形物達 18.8 °Brix，可滴定酸含量 0.55%，固酸比為 34.7，略高於「台農 17 號」之 32.2 (表 2)。顯示，「台農 21 號」在果實重量、可溶性固形物及可滴定酸含量高，與「台農 17 號」二者間，差異均達 5% 統計上顯著水準。

品系區域試驗

2002–2004 年期各試區之果實於 2004 年 6–7 月採收。「台農 21 號」平均果重在各試驗區介於 1,073–1,490 g 之間，公頃產量介於 38,600–53,700 kg。較之「台農 17 號」的平均果重介於 1,080–1,622 g，公頃產量 38,800–58,400 kg，而「開英種」平均果重 1,268–1,693 g，公頃產量 45,600–61,000 kg，均較

低，且差異達 5% 顯著水準 (表 3)。台南市大內區試驗區因植株發育稍差，3 個供試品系 (種) 平均果重均顯著較其他試區輕。在 4 個試驗區中，「台農 21 號」僅嘉義縣民雄鄉試驗區之平均果重略大於「開英種」而顯著小於「台農 17 號」及屏東縣高樹鄉試區顯著較「台農 17 號」重；餘均小於「開英種」而與「台

農 17 號」無顯著差異 (表 3)。「台農 21 號」在各試驗區之固酸比介於 23.2–35.3 之間，其中可溶性固形物含量介於 18.0–19.7 °Brix 之間，均顯著高於二個對照品種；可滴定酸介於 0.54–0.82% 之間，除嘉義縣民雄鄉及高雄市大樹區兩試驗區外，均顯著較「開英種」低，而與「台農 17 號」無顯著差異 (表 3)。

表 2. 1993 年夏果品系比較試驗各品系 (種) 平均果重、可溶性固形物及可滴定酸含量比較。

Table 2. Comparisons of weight per fruit, total soluble solids and titratable acidity contents among 'TN17' and five other selected lines in 1993.

Variety/line	Weight per fruit (g)	40,000 pl ha ⁻¹		TSS ^z (°Brix)	TA (%)	TSS/TA ratio	Pulp fiber	Pulp texture
		Yield (Mg ha ⁻¹)	Index (%)					
C65-7-187	1,273 c ^y	50.9	91	16.4 b	0.39 c	42.5 a	Rough	+++ ^x
C69-8-105	1,587 a	63.6	114	15.9 c	0.42 b	37.5 b	Smooth	++
C71-6-153	1,508 b	60.3	108	16.6 b	0.64 a	27.9 c	Smooth	++
C71-8-142	1,324 c	53.0	95	15.8 c	0.45 b	36.9 b	Smooth	++
<u>TN21 (C75-2-25)</u>	<u>1,527 b</u>	<u>61.1</u>	<u>109</u>	<u>18.8 a</u>	<u>0.55 a</u>	<u>34.7 b</u>	<u>Medium</u>	<u>+++</u>
TN17 (CK)	1,396 c	55.8	100	14.5 d	0.45 b	32.2 b	Medium	+++

^z Abbreviation, TSS: Total soluble solids; TA: Titratable acidity.

^y Means followed by the same letters at the same column within the same year were not significantly different at 5% level by LSD test. LSD: least significant difference.

^x +: loose; ++: medium; +++: dense; ++++: bally dense.

表 3. 2002–2004 年期「台農 21 號」區域試驗之平均果重、公頃產量、可溶性固形物及可滴定酸含量綜合比較^z。

Table 3. Comparisons of weight per fruit, yield, total soluble solids and titratable acidity contents among pineapple 'TN21' (C75-2-25), 'TN17' and 'Smooth Cayenne' in 2002–2004^z.

City/township	Variety	Weight per fruit (g)	Yield (Mg ha ⁻¹)	Index of yield (%)	TSS ^y (°Brix)	TA (%)	TSS/TA ratio
Chiayi/ Minsyong	TN21	1,490 b ^x	53.7	105	18.6 a	0.82 a	23.2 a
	TN17	1,622 a	58.4	114	13.5 b	0.66 b	22.3 a
	Smooth Cayenne	1,421 b	51.2	100	14.4 b	0.77 a	19.1 b
Tainan/ Danei	TN21	1,073 b	38.6	85	18.0 a	0.54 b	35.3 a
	TN17	1,080 b	38.8	85	12.3 c	0.59 b	21.7 b
	Smooth Cayenne	1,268 a	45.6	100	14.8 b	0.74 a	20.7 c
Kaohsiung/ Dashu	TN21	1,476 b	53.2	89	19.1 a	0.57 a	34.2 a
	TN17	1,511 b	54.4	91	15.8 b	0.55 a	29.4 b
	Smooth Cayenne	1,658 a	59.7	100	14.8 c	0.53 b	30.1 b
Pingtung/ Gaoshu	TN21	1,341 b	48.3	79	19.7 a	0.69 b	29.8 a
	TN17	1,221 c	44.0	72	16.3 b	0.65 b	25.9 b
	Smooth Cayenne	1,693 a	61.0	100	14.8 c	0.74 a	20.9 c
Mean	TN21	1,345	48.5	90	18.9	0.66	30.6
	TN17	1,359	48.7	91	14.5	0.61	24.8
	Smooth Cayenne	1,510	54.4	100	14.7	0.70	22.7

^z The seedlings for autumn planting in 2002 and the fruits were harvested in June and July of 2004.

^y Abbreviation, TSS: Total soluble solids; TA: Titratable acidity.

^x Means followed by the same letters at the same column within the same year were not significantly different at 5% level by LSD test. LSD: least significant difference.

2003–2005 年期各試驗區之果實於 2005 年 3 月底採收。「台農 21 號」平均果重 1,228 g，公頃產量 44,200 kg，與 2 對照品種「台農 17 號」之 1,274 g，公頃產量 45,900 kg 及「開英種」之 1,566 g，公頃產量 56,400 kg 相較，分別減產 3.7% 及 21.6%，且差異均達 5% 顯著水準。該年度各試驗區植株發育受 2004 年前半年乾旱之影響，平均產量均低於 2002–2004 年期者，但仍與該年期呈現「台農 21 號」小於「開英種」而與「台農 17 號」類似的趨勢(表 4)。「台農 21 號」之可溶性固形物在 3 個試驗區均顯著高於 2 個對照品種，且差異達 5% 統計上顯著水準；而可滴定酸含量除屏東縣瑪家鄉試驗區與 2 個對照品種無顯著差異外，餘均顯著高於「台農 17 號」而與「開英種」無顯著差異，固酸比亦顯著高於「開英種」(表 4)。

鳳梨萎凋病調查

2002–2004 年期在 4 處區域試驗果園，調查 3 個供試品種(系)的萎凋病發生情形，顯示：罹病率受各試驗區果園環境與栽培管理差異而影響。整體而言台南市大內區試驗區最嚴重，各品種(系)罹病率均高於一成，以「台農 17 號」最高，為 19.13%，「開英種」17.3% 次之；

而「台農 21 號」罹病率稍低，為 14%，與二個對照品種差異達 5% 統計上之顯著水準。屏東縣高樹鄉及嘉義縣民雄鄉試驗區有零星發生，而高雄市大樹區試驗區則無(表 5)。

貯藏性試驗

「台農 21 號」與「台農 17 號」鳳梨貯藏於 10°C、13°C 和 15°C 下，對果實品質之影響如表 6 所示。在相對較低的貯藏溫度下，「台農 21 號」的失重率、可溶性固形物及可滴定酸含量之變化趨勢與「台農 17 號」類似；但在常溫下貯藏 2 週後，「台農 21 號」的失重率似較「台農 17 號」高。在果皮外觀異常方面，於各試驗溫度下貯藏 1 週的「台農 17 號」果皮外觀異常之情形皆較「台農 21 號」嚴重。於 13°C 及 10°C 下貯藏 2 週後，「台農 21 號」鳳梨果實外觀亦明顯較「台農 17 號」佳。

討論

Hume and Miller (1904) 指出，供商業生產之鳳梨可分為開英系 (Cayenne)、西班牙系 (Spanish) 及奎恩系 (Queen)。開英系果肉呈淡黃色，小果較大，植株生育強，葉片稍直立，是世界上栽培較廣的加工與鮮食兼用種 (Wang

表 4. 2003–2005 年期「台農 21 號」區域試驗之平均果重、公頃產量、可溶性固形物及可滴定酸含量綜合比較^z。

Table 4. Comparisons of weight per fruit, yield, total soluble solids and titratable acidity contents among pineapple 'TN21' (C75-2-25), 'TN17' and 'Smooth Cayenne' in 2003–2005^z.

City/township	Variety	Weight per fruit (g)	Yield (Mg ha ⁻¹)	Index of yield (%)	TSS ^y (°Brix)	TA (%)	TSS/TA ratio
Chiayi/ Minsyong	TN21	1,309 c ^x	47.1	76	16.7 a	0.58 a	29.2 a
	TN17	1,526 b	54.9	89	13.8 c	0.50 b	27.6 a
	Smooth Cayenne	1,715 a	61.7	100	15.4 b	0.63 a	24.7 b
Kaohsiung/ Neimen	TN21	1,124 b	40.5	71	19.3 a	0.64 a	30.8 a
	TN17	1,157 b	41.7	73	16.7 b	0.59 b	28.7 a
	Smooth Cayenne	1,579 a	56.8	100	15.5 b	0.69 a	22.8 b
Pingtung/ Majia	TN21	1,251 b	45.1	89	17.5 a	0.55 ab	32.2 a
	TN17	1,139 c	41.0	81	15.4 b	0.51 b	30.9 a
	Smooth Cayenne	1,404 a	50.6	100	15.4 b	0.61 a	25.2 b
Mean	TN21	1,228	44.2	78	17.8	0.59	30.7
	TN17	1,274	45.9	81	15.3	0.53	29.1
	Smooth Cayenne	1,566	56.4	100	15.4	0.64	24.2

^z The seedlings were planted in October 2003 and forced-flowering in October 2004. The fruits were harvested in April and May of 2005.

^y Abbreviation, TSS: Total soluble solids; TA: Titratable acidity.

^x Means followed by the same letters at the same column within the same year were not significantly different at 5% level by LSD test. LSD: least significant difference.

表 5. 鳳梨果園萎凋病罹病率調查。

Table 5. Investigation of wilt disease rate in pineapple orchards.

City/township	Variety	Number of plant	Number of diseased plant	Morbidity (%)
Chiayi/Minsyong	TN21	300	2	0.66 a ^z
	TN17	300	0	0.00 a
	Smooth Cayenne	300	0	0.00 a
Tainan/Danei	TN21	300	42	14.00 b
	TN17	300	58	19.33 a
	Smooth Cayenne	300	52	17.33 a
Kaohsiung/Dashu	TN21	300	0	0.00 a
	TN17	300	0	0.00 a
	Smooth Cayenne	300	0	0.00 a
Pingtung/Gaoshu	TN21	300	0	0.00 a
	TN17	300	12	4.00a
	Smooth Cayenne	300	2	0.66a

^z Means followed by the same letters at the same column within the same year were not significantly different at 5% level by LSD test. LSD: least significant difference.

表 6. 「台農 21 號」與「台農 17 號」鳳梨貯藏於 10、13 和 25°C 下 2 週後於室溫下櫥架 4 d 對果實品質之影響。

Table 6. Effect of temperature on the quality of 'TN21' and 'TN17' pineapple fruit, which are stored two weeks and then returned to ambient air at 25°C for 4 days.

Storage temperature (°C)	Variety	Fruit weight loss (%)	Abnormal symptom of peel	Fruit translucency	IB ^z	TSS (°Brix)	TA (%)
10	TN21	6.18 c ^y	0.6 c	0.4 b	1.2 b	16.0 a	0.67 a
	TN17	6.35 c	2.9 a	2.4 a	4.4 a	13.6 b	0.54 b
13	TN21	7.56 b	1.3 b	1.1 b	0.8 b	16.4 a	0.63 ab
	TN17	7.72 b	2.9 a	2.4 a	4.2 a	13.5 b	0.58 ab
25	TN21	11.16 a	2.5 a	0.4 b	0.0 c	16.5 a	0.39 c
	TN17	7.56 b	1.6 b	0.9 b	0.0 c	12.5 b	0.54 b

^z IB: Internal browning (the symptom of chilling injury); TSS: Total soluble solids; TA: Titratable acidity.

^y Means followed by the same letters at the same column within the same year were not significantly different at 5% level by LSD test. LSD: least significant difference.

& Chang 1957; Lin 1978)；西班牙系果肉呈白色，小果扁平，葉片強硬有刺，但萎凋病的抗性較強 (Bartolome *et al.* 1995)；奎恩系果肉為黃色，果汁多，植株生育中等 (Chan & Lee 1995)。由過去育種經驗顯示，育種時為選拔果園罹病率低、不易生理劣變及肉聲果比例低之性狀，但又符合目前鮮食市場品質需求之品種，其親本需跨越不同系統之間。由於「台農 17 號」為「開英種」(smooth cayenne) 與「Rough」的雜交種，具有植株中等、產量高、果形整齊美觀等特點，栽培得法時果實品質較一致，品質上較無肉聲果及鼓聲果之別，兼具葉緣無刺等特性 (Chang *et al.* 1999)，因此在鮮食品質上要能與「台農 17 號」相擬比者，

可能需在親本上有一定程度的相似。「台農 21 號」與「台農 17 號」，皆屬開英系與奎恩系的雜交種，其在葉刺的著生位置及果實外觀 (表 1；Kuan *et al.* 2006) 的表現上具有推廣潛力；在產量的表現上，綜合各區域試驗結果顯示，「台農 21 號」公頃產量約 48,500 kg，雖較「開英種」的 54,400 kg 低，然與「台農 17 號」的 48,700 kg 類似 (表 3)，並高於目前國內每公頃平均產量 47,878 kg (2012 年版農業統計年報)，顯示本品系的產量亦可符合目前栽培者對品種特性之需求。

栽培者對鳳梨品種的需求，除葉刺及產量之外，管理技術的難易也是重要的影響因子。例如「台農 17 號」的建議產期為每年 3–6 月，

然在目前栽培比率高達 70% 以上的情形下，農民為避免盛產期爆量供貨而影響收益，常將產期往前提早至 1-2 月，或往後延遲使果實成熟期落於每年 7 月至翌年 2 月。由於近年全球暖化、氣候變遷與異常氣候經常發生，致溫差及乾濕變化加劇，尤其 2 月及 10 月時的氣候情況常為溫度仍高、潮濕有雨，造成該時段抽穗之植株易發生裂梗或裂果等問題 (Tang & Kuan 2012)，必需增加管理技術之層次。而栽種於南部之「台農 17 號」若要生產夏果，則需能克服夏季品質劣化的困擾。裂梗問題似不存在於「台農 21 號」，在 2002-2004 及 2003-2005 兩個期別的區域試驗過程，即使是生產正常產期的夏果 (抽穗期在 2 月中)，均未見到裂梗情形。而延遲催花以提早在 3 月開始採收果實 (抽穗期在前一年的 11 月中)，亦未見到裂梗情形。由此顯示，改種「台農 21 號」確實可避免栽培「台農 17 號」時需克服的裂梗問題。

另一個影響栽培者選種品種的因素，乃肉聲果產出比率。由於鳳梨果實可利用軟棒敲彈果實，聽取其發出的聲音來輔助判斷果實品質之好壞，通常依其反射音大致可分為肉聲果、鼓聲果及柱聲果 (Kuan & Hsu 1997; Sornsriwichai *et al.* 2000)，其口感、甜酸度及風味，甚至貯放時間均各不相同。市面上以肉聲果和鼓聲果較多 (Chang 1993)，一般鼓聲果的纖維較細、甜度高，風味較濃郁，但可滴定酸含量亦高。而肉聲果含水量多、肉質較粗且不耐放 (Chen 2001; Huang & Cho 2009)。儘管如此，春季若選購「開英種」鼓聲果，易因可滴定酸含量較高顯得食用品質太差；若選購肉聲果則可因可滴定酸含量稍減而提高適口性，然此情形在夏果又未必適用。加上其他的鮮食品種如「台農 18 號」及「台農 19 號」等，因肉聲果比率稍高，且柱聲果及鼓聲果的鮮食品質常較肉聲果佳 (Kuan & Hsu, 1997; Cheng, 2002)，因此栽培者對鳳梨果實反射音呈現肉聲果之品種普遍存在疑慮。由於「台農 21 號」無肉聲果比例偏高的生理問題，多數均為鼓聲果且肉聲果或鼓聲果品質差異不明顯，因此改種「台農 21 號」亦可減輕肉聲果造成之困擾。

栽培者喜歡的鳳梨品種，除了要上述的生理問題少、植株較矮、葉緣無刺、果型整齊而大、品質優良並耐旱等，也會考慮其抗 (耐) 病能力。鳳梨萎凋病是常見的病害之一，由粉介殼蟲媒介病毒傳播，故以防治媒介昆蟲為主 (Tao 1950; Lin & Tsai 2001; Su 2001)，選種耐、抗病品種或不帶病之種苗為輔。台灣南部在乾季期間 (10 月至翌年 5 月)，罹病植株自外圍老葉開始變色，逐漸向內層葉片進展，葉尖開始乾枯、失去膨脹性並下垂，最後僅剩中心數葉為綠色。罹病株有生育緩慢、植株矮小、不能抽穗結果、果實不能正常發育、果實萎縮、果目突出及果肉纖維化等現象，致無食用價值 (Lin 1997)。目前國內命名的鮮食品種中，僅「台農 19 號 (蜜寶)」較耐萎凋病，果園發病率極低。「台農 21 號」在 2002-2004 年期發育狀況較差的台南市大內區試驗區，果園罹病率為 14%，但較兩對照品種低 (表 5)，顯示「台農 21 號」在果園管理不當或發育較差的情形下，果園萎凋病罹病率仍然較對照品種少；而在良好栽培管理下，則不易出現萎凋病 (表 5)。

除了栽培層面的技術問題之外，食用品質為影響消費面的重點之一，本品種選育目標之一即為克服夏季不易購得品質優良鳳梨之困擾。由於在食用品質方面，「台農 21 號」夏果 (表 2) 及春果 (表 4) 的可溶性固形物均顯著高於「台農 17 號」，而兩品種之可滴定酸含量在夏果 (表 2 及表 3) 及春果 (表 4) 的表現上，則受到栽培地區之影響。栽種於嘉義之試驗果園者，其差異均達 5% 統計上之顯著水準，而栽種於南部產區者則無顯著差異。由此顯示，「台農 21 號」無「台農 17 號」夏果甜味變淡的問題。進一步與「開英種」相比，則不論春果或夏果，「台農 21 號」可溶性固形物均較高而可滴定酸含量均較低，且差異均達 5% 統計上之顯著水準，可知本品種夏果之風味與口感比「開英種」優異。

目前國內鳳梨的栽培面積為 9,335 ha，年產量達 392,000 Mg，盛產期集中於 4-8 月間，然栽培品種過度集中於「台農 17 號」，雖此情形對於發展外銷屬有利因素；然若外銷量未能持續推展，則需以品種多樣化增加選擇來提

昇消費量，否則一旦過產則易導致市場量多而滯銷。由於鳳梨屬於組織含水量多、易因搬運而擦壓傷之園產品，除加強貯藏技術研發之外，選種耐貯藏的品種亦是方法之一。「台農 17 號」果實耐貯藏性佳，可供外銷之用 (Tang *et al.* 2005)，而「台農 21 號」較「台農 17 號」的貯藏性更佳，在 13°C 及 10°C 下貯藏後，再經 4 d 的模擬樹架，對照品種「台農 17 號」果肉已出現明顯的褐化寒害症狀，而「台農 21 號」果實則較輕微 (圖 1)。顯示，「台農 21 號」亦具備外銷潛力。

結論

綜合各試區的試驗結果及品種性狀之檢定 (表 7)，顯示「台農 21 號 (黃金)」具有如下特性：(1) 葉緣無刺，葉色淡綠，果梗短 (圖 2A)，植株發育旺盛 (圖 2B)。(2) 果實圓筒形，成熟果皮黃帶綠色 (圖 2C)，果皮略厚花腔淺，肉色金黃，質緻密細緻 (圖 2D)。(3) 栽培期間無裂梗、果心斷

裂及裂目，肉聲果或鼓聲果實之品質差異小。(4) 平均單果重 1,340 g，可溶性固形物 18.9 °Brix，可滴定酸含量 0.66%，貯藏性佳。(5) 果實採收適期為 4–11 月。

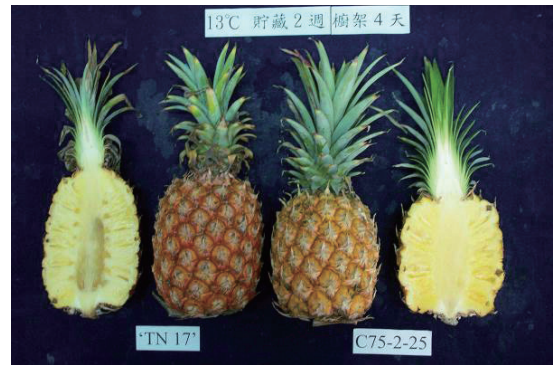


圖 1. 13°C 貯藏 2 週取出置於 25°C 樹架 4 d 後之果實及果肉外觀。

Fig. 1. The appearance of peel and pulp of pineapple fruit stored for two weeks at 13°C and then returned to ambient air at 25°C for 4 days.

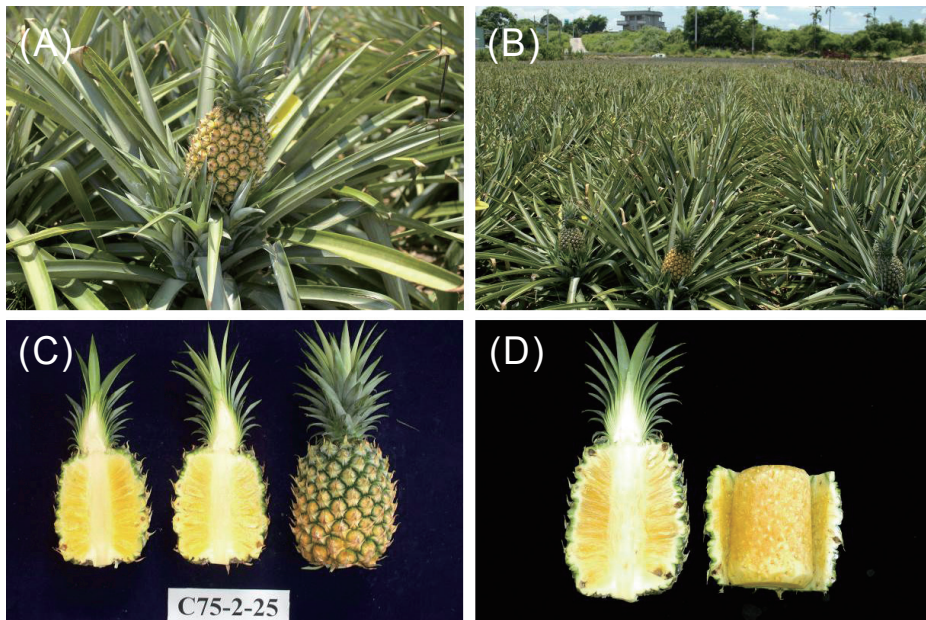


圖 2. 「台農 21 號」(C75-2-25) 之植株外觀及果實特性。(A) 葉緣無刺，葉色淡綠，果梗短；(B) 發育旺盛；(C) 果實圓筒形，成熟果皮黃帶綠；(D) 果皮略厚，花腔淺，肉色金黃，質緻密細緻。

Fig. 2. The plant appearance and characteristics of fruit of pineapple 'TN21' (C75-2-25). (A) Leaf margin was stingless, leaf color was light green and fruit pedicel was short. (B) The growth vigor was strong. (C) The fruit shape was cylindrical and the peel color of mature fruit was yellow in green. (D) The peel was slightly thick, the locule was shallow, the pulp color was golden and the pulp texture was dense.

表 7. 「台農 21 號」與對照品種「台農 17 號」及「開英種」氣候期與植物性狀比較 (調查於農業試驗所嘉義農業試驗分所)。

Table 7. Phenology and growth characteristics of 'Tainung No. 21 Golden' (C75-2-25) and two other examined comparable varieties at Chiayi Agricultural Experiment Station of Taiwan Agricultural Research Institute.

Plant part	Growth characteristics	TN21	TN17	Smooth Cayenne
Plant	Plant height	Bally short	Short	high
	Growth vigor	Strong	Strong	Strong
Leaf	Leaf length	Short	Short	Long
	Leaf width	Medium	Medium	Medium
	Leaf thickness	Medium	Medium	Medium
	Length/width ratio	Medium	Small	Slender
	Leaf luster	Light	Light	Light
	Leaf texture	Medium	Medium	Medium
	Leaf thorn	Apical without margin	Basal and apical	Basal and apical
	Leaf color	Green	Green with purple-red	Green with light purple-red
	Blade pubescence	symmetrical	symmetrical	symmetrical
	Flower	Petal color	Dark purple	Light purple
Self-incompatibility		Yes	Yes	Yes
Bud	Crown weight	Heavy	Medium	Heavy
	Crown length	Long	Medium	Long
	Number of slip	Few	Few	Medium
	Number of aerial sucker	Few	Few	Few
	Number of ground sucker	Medium	Few	Few
Fruit	Weight of per fruit	Medium	Medium	Bally heavy
	Fruit length	Medium	Medium	Long
	Medium of fruit diam.	Large	Medium	Large
	Fruit shape	Cylindrical	Cylindrical	Cylindrical
	Number of the scales	Medium	Many	Medium
	Size of the scales	Medium	Medium	Large
	Thickness of the scales	A little concave	Flat	Flat
	Fruit core diam.	Medium	Large	Medium
	Ovary interspace	Medium	Medium	Medium
	Locule	Shallow	Shallow	Medium
Other	Peel color	Yellow	Orange yellow with purple-red	Yellow
	Pulp texture	Medium	Medium	Medium
	Pulp firmness	Soft	Medium	Medium
	Pulp color	Golden	Yellow	Light yellow
	Pulp content	High	High	High
	Total soluble solids	High	Low	Medium
	Titrate acidity	High	Low	Medium
	Stem-end splitting	Non	High	Low
	Cracking peel	Non	High	High

誌謝

本研究承蒙行政院農業委員會經費補助，嘉義農業試驗分所前程永雄分所長和徐信次系主任之計畫督導，前張清勤副研究員進行雜交、實生苗培育與初期的比較試驗，李進芳先生及林美莉小姐協助果實品質分析與品種調查，賴清民先生、陳慶宏先生及張錫文先生協助品種試驗及果園管理，在此一併誌謝。

引用文獻

- Bartolome, A. P., P. Ruperez, and C. Fuster. 1995. Pineapple fruit: Morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chem.* 53:75–79.
- Chan, Y. K. and H. K. Lee. 1995. Evaluation of performance and stability of six genotypes of Queen pineapple. *MARDI Res. J.* 23:1–9.
- Chang, C. C. 1991. The future development of Taiwan pineapple industry. p.373–376. *in: Proceeding of a Symposium on Fruit Production, Research and Development in Taiwan.* December 13–15, 1990. Taichung, Taiwan. Taiwan Agric. Res. Inst. Publ., Taichung. (in Chinese with English abstract)
- Chang, C. C. 1993. Hybridization and selection of pineapple. p.281–288. *in: Proceeding of a Symposium on Fruit Breeding.* May 22–23, 1991. Taichung, Taiwan. Taiwan Agric. Res. Inst. Publ., Taichung. (in Chinese with English abstract)
- Chang, C. C., H. T. Hsu, and Y. H. Cheng. 1999. A new pineapple variety –‘Tainung No.17’. *HARVEST Farm Magazine.* 49:21–23. (in Chinese)
- Chen, C. C. 2001. Factors correlated to the occurrence of pineapple flesh translucency. p.69–77. *in: Proceedings of a Symposium on the Culture Improvement and Management of Diseases and Insect Pests of Taiwanese Pineapples.* December 6, 2001. Chiayi, Taiwan. Chiayi Agric. Exp. Sta. Publ., Chiayi. (in Chinese with English abstract)
- Cheng, Y. H. 2002. Agricultural extension–The cultivation management technology for pineapple. *Chiayi Agric. Exp. Sta. Publ., Chiayi.* 60 pp. (in Chinese)
- Council of Agriculture, Executive Yuan. 2012. Agriculture statistics yearbook. p.76–77. *in: Council of Agric., Executive Yuan Pub., Taipei.* 321 pp. (in Chinese)
- Hsu, C. C. 1952. The pineapple varieties in Taiwan. *J. Agric. Fore.* 3:9–23. (in Chinese)
- Huang, S. H. and C. J. Cho. 2009. The Rationalization of Fertilized Technology for Pineapple. Tainan District Agric. Res. Ext. Sta. Publ., Tainan. 20 pp. (in Chinese)
- Hume, H. H. and H. K. Miller. 1904. Pineapple culture. II. Varieties. *Florida Agric. Exp. Sta. Bull.* 70:37–62.
- Kuan, C. S. and H. T. Hsu. 1997. Pineapple. p.31–38. *in: Taiwan Agriculture Encyclopedia.* (Huang, M. H., I. T. Fang, and L. N. Lin, eds.) Council of Agriculture Pub., Taipei. 726 pp. (in Chinese)
- Kuan, C. S., H. W. Tsai, H. T. Hsu, Y. H. Cheng, and C. C. Chang. 2006. Introduction of New Pineapple Variety in 2005–‘Tainung No.21 Golden’. *Taiwan Agric. Res. Inst. Tech. Ser.* 65:1. (in Chinese)
- Lin, C. C. 1997. The pineapple disease. p.82–83. *in: Taiwan Agriculture Encyclopedia.* (Yeh, Y. and T. C. Lin, eds.) Council of Agriculture Pub., Taipei. 726 pp. (in Chinese)
- Lin, C. C. and S. F. Tsai. 2001. Review and current control measurement of control of pineapple disease in Taiwan. p.41–57. *in: Proceedings of the Symposium on the Culture Improvement and Management of Diseases and Insect Pests of Taiwanese Pineapples.* December 6, 2001. Chiayi, Taiwan. Chiayi Agric. Exp. Sta. Publ., Chiayi. (in Chinese)
- Lin, K. M. 1978. Studies on the characteristics of Smooth Cayenne pineapple. *J. Agric. Res. China* 27:175–179. (in Chinese with English abstract)
- Sornsrivichai, J., T. Yantarasri, and K. Kalayanamitra. 2000. Nondestructive techniques for quality evaluation of pineapple fruits. *Acta Hort.* 529:337–341.
- Su, T. H. 2001. The disease of pineapple and its control. p.31–36. *in: Proceedings of a Symposium on the Culture Improvement and Management of Diseases and Insect Pests of Taiwanese Pineapples.* December 6, 2001. Chiayi, Taiwan. Chiayi Agric. Exp. Sta. Publ., Chiayi. (in Chinese)
- Tang, C. H. and C. S. Kuan. 2012. Balance in pineapple plant growth and nutrient–Discussion of reducing the occurrence of stem-end splitting. *Taiwan Agric. Res. Ins. Tech. Ser.* 89:1–3. (in Chinese)
- Tang, C. H., F. T. Lin, M. H. Lu, and T. C. Lee. 2005. Effects of picking maturity, storage temperature and carbon monoxide on the storage life of ‘TN17’ pineapple fruits. p.42–52. *in: Proceedings of the Symposium on Research and Application of Postharvest Technology of Horticultural Crops.* October 1, 2004. Taichung, Taiwan. Taiwan Agric. Res. Inst. Publ., Taichung. (in Chinese with English abstract)
- Tao, C. C. 1950. The wilt disease of pineapple and its control. *J. Agri. Fore.* 1:15–21. (in Chinese)
- Wang, H. and S. M. Chang. 1957. The distribution and features of some important types of Smooth Cayenne pineapple in Taiwan. *J. Taiwan Agric. Res.* 7:7–12. (in Chinese with English abstract)

A New Variety of Pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.] ‘TN21 Golden’

Chia-Hui Tang¹, Meng-Hsun Tsai², Hui-Wen Tsai¹, and Ching-San Kuan^{3,*}

Abstract

Tang, C. H., M. H. Tsai, H. W. Tsai, and C. S. Kuan. 2014. A new variety of pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.] ‘TN21 Golden’. *J. Taiwan Agric. Res.* 63(2):167–177.

A new pineapple variety ‘Tainung No.21 Golden’ has been selected and released by the Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute in June 2005. The ‘Tainung No.21 Gold’ pineapple fruits were in medium size (1.34 kg on average), cylindrical shape, with a yellow peel at edible ripe stage. The pulp was soft, close texture, juicy, yellow to intense yellow, with high sugar content (18.9 °Brix on average) and intermediate to high acidity. This cultivar was not occurred stem-end splitting, pineapple core rupture and cracking peel. Fruits were harvested from April to November yearly.

Key words: ‘TN21’, Golden pineapple, Breeding.

Received: May 8, 2014; Accepted: May 30, 2014.

* Corresponding author, e-mail: kuansan@dns.caes.gov.tw

¹ Assistant Research Fellows, Department of Horticulture, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

² Contract Research Assistant, Department of Horticulture, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

³ Associate Research Fellow, Department of Horticulture, Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.