

芒果新品種‘臺中1號’之育成¹

陳盟松²、劉惠菱²、葉文彬²、謝慶昌³、張致盛⁴

摘 要

芒果為臺灣重要果樹產業，目前主要栽培品種果實品質優良，但仍有部分果實性狀有待改進，如金煌芒果容易發生果肉劣變，因此本場以高可溶性固形物與可綠熟果採收為育種目標，選育出芒果‘臺中1號’。芒果‘臺中1號’由1999年播種之‘金煌’芒果實生後代選拔而得，經單株選拔、性狀檢定與果實品質產量調查等，於2014年取得品種權。品種特性為植株生長勢強，樹形半開張，花序中兩性花比率為64.9%，著果率佳。果實呈橢圓形，平均果重601.1 g，有突起花柱痕跡，黃熟果果皮為橙黃帶紅，果實帶有微香味，果肉呈黃色，纖維量少，果肉率87.3%，可溶性固形物含量21.6 °Brix，可採綠熟果進行催熟。彰化地區產期為7月中旬至8月上旬。

關鍵詞：芒果、催熟、綠熟果

前 言

芒果(*Mangifera indica* L.)為漆樹科(Anacardiaceae)熱帶常綠果樹，原產於印度、緬甸一帶。廣泛栽培於南北緯25度間的地區^(5,8,9)。在臺灣芒果目前栽培面積15,465 ha⁽¹⁾，為重要經濟果樹之一。芒果於西元17世紀引進臺灣種植，其後自美國引入‘愛文’等品種。目前臺灣地區栽培的芒果品種，依來源可分為改良種如‘愛文’、‘金煌’、‘凱特’、‘玉文6號’及‘杉林1號’等品種，約佔82.3%；以及本地種土芒果‘柴棧’約佔17.7%^(2,5,8,9)。栽培區域主要分布臺南市、高雄市與屏東縣，其他各縣市亦有小面積栽培。其中‘愛文’與土芒果均需果實在樹上自然黃熟後才進行採收。若提早採收綠熟果再進行催熟，則有可溶性固形物與香氣不足，以及風味品質下降等問題。而‘金煌’則因黃熟果果肉容易發生生理劣變，故需提早採收成熟度7~8分的綠熟果進行催熟，以減少果肉劣變問題^(3,7,9,10)。目前臺灣栽培的芒果品種雖然品質優良，但仍有許多問題有待解決。因此本場選育出果肉細緻、可溶性固形物含量高，且可綠熟果進行催熟的品種，供芒果產業應用。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0911號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、研究助理、副研究員。

³國立中興大學園藝學系副教授。

⁴行政院農業委員會科技處處長。

材料與方法

一、親本與對照品種來源及特性

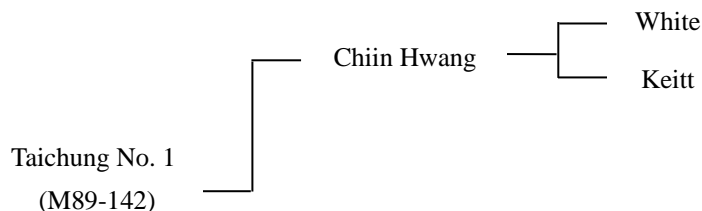
(一)親本來源及特性：芒果‘臺中1號’母本為‘金煌’(Chiin Hwang)。「金煌」系由高雄市六龜區黃金煌先生以‘懷特’(White)為母本、‘凱特’(Keitt)為父本雜交選育而得。「金煌」植株生長強健且直立徒長，果實重600~2,000 g，可溶性固形物含量12~17 °Brix，可滴定酸0.24%，肉質細緻幾無纖維，自然黃熟果實果肉易發生生理劣變，故以採收綠熟果(7~8分熟)進行催熟^(9,10)。

(二)對照品種及特性：對照品種分別為親本‘金煌’(Chiin Hwang)與商業品種‘愛文’(Irwin)。「愛文」芒果於1954年由農復會自美國佛羅里達州引進，果實外表紅色，果皮薄、肉質細且幾無纖維，果實重320~500 g，可溶性固形物含量12~15 °Brix，可滴定酸0.21%，產期約在5~7月，為目前臺灣栽培面積最大的芒果品種^(9,11)。

二、品種育成試驗

(一)育成經過

本品種於1999年收集栽種於臺南市楠西區之‘金煌’果實，取出種子後，去除內果皮(硬核)再進行播種，培育到種苗高度約40~50 cm，於2000年定植於臺中市北屯區建功巷之果園，計236株。2005~2007年進行單株選拔，依果實大小、果實糖度、果皮顏色、果實生理劣變發生率，以及綠熟果催熟後品質比較等項目做為選拔依據，選出編號M89-142之單株。2008年繁殖M89-142品系，定植於臺中區農業改良場果園內，2011~2012年進行性狀檢定與果實品質產量調查，命名為芒果‘臺中1號’，並於2014年取得品種權。其譜系如圖一所示。



圖一、芒果‘臺中1號’譜系圖

Fig. 1. Pedigree of ‘Taichung No. 1’ mango cultivar

三、芒果生育特性調查

(一)植株性狀：調查樹形、枝梢生長形態、枝梢平均長度、初花期、盛花期與果實成熟期等性狀。開花期以全株有5%開花時為初花期，達50%時為盛花期。

(二)葉片性狀：調查各品種嫩葉顏色、葉形、葉緣、葉尖、葉脈、葉片香氣，並以游標尺量測葉片長、寬與葉柄長等性狀。

- (三)花性狀：調查各品種花序著生位置、花序形狀、花序長度、花序茸毛情形與著生密度、花序中小花著生的密度、花序顏色、葉狀苞片、花序中兩性花平均百分率、開花規律性等。
- (四)果實外表性狀：調查各品種果形、花柱痕跡、果實長度、寬度與厚度、果皮顏色、果實香味、果皮表面質地及皮孔顯著性等性狀。其中果實長度量測為果梗基部至果實底部的距離；果實寬度為果背至果腹最長距離；果實厚度為果實兩側最長距離(與果寬方向垂直)。此外，為預防東方果實蠅危害及避免套袋種類對果實品質的影響，所有參試品種均於疏果後以白色防水紙袋進行套袋。
- (五)果實品質調查：在果實取樣部分分為2組，第1組為‘臺中1號’、‘金煌’與‘愛文’芒果，均採自然黃熟果進行量測；第2組則採收‘臺中1號’與‘金煌’芒果花後120天的綠熟果，並以電石催熟處理後6天進行果肉品質調查。調查各品種果肉顏色、果肉質地、果肉纖維量、果皮重量與厚度、果肉率、可溶性固形物與可滴定酸含量。
- 1.可溶性固形物量測方法：切取半邊芒果果肉以紗布包覆後，以榨汁機進行榨汁，並以數位型糖度計(Atago PAL-1)測其可溶性固形物含量。
 - 2.可滴定酸：利用數字型滴定器(TITRONIC basic, SCHOTT gerate GMBH, Germany)以1 N之NaOH滴定測量果汁酸度，所得酸度以100 g果汁之蘋果酸含量表示。
 - 3.果肉率：以全果果重扣除果皮重及果核重(含種子)得果肉總重後，再除以全果重乘以百分比，即得果肉率以百分比(%)表示。

結 果

一、植株性狀調查

芒果‘臺中1號’植株生長勢強，樹形半開張(圖二)，枝梢生長形態呈中間型，枝梢平均長度為19.2 cm，初花期為3月中旬，盛花期為3月下旬，果實成熟期為7月中旬至8月上旬。

二、葉片性狀調查

芒果‘臺中1號’嫩葉顏色為深紅褐色，葉片長24.4 cm，葉片寬6.0 cm，葉柄長5.5 cm，葉形為長橢圓-披針形，葉緣成波狀，葉脈明顯(圖三)，葉片無香氣。其中，嫩葉顏色、葉形、葉緣與葉尖等性狀分別與‘金煌’及‘愛文’具差異性。芒果‘臺中1號’葉片寬介於‘金煌’與‘愛文’之間，葉片長與葉柄長則與對照品種無差異(表一)。

三、花性狀調查

芒果‘臺中1號’花序著生位置在枝梢頂端為圓錐狀花序，花序長度約44.8 cm，花序有茸毛且著生密度中等，小花著生密度成鬆散狀(圖四)，開花具規律性，花序為粉紅色且具有葉狀苞片。芒果‘臺中1號’花序長度與‘金煌’無顯著差異，但較‘愛文’品種長；在花序中兩性花平均百分率芒果‘臺中1號’64.9%明顯高於‘愛文’34.6%及‘金煌’15.1% (表二)。

表一、芒果‘臺中1號’與‘金煌’、‘愛文’葉片性狀比較

Table 1. Leaf characteristics of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

Characteristics	Taichung No. 1	Chiin Hwang	Irwin
Colour of young leaf	Dark red brown	Bright green with light brown	Light red brown
Length of leaves (cm)	24.4ab ¹	28.1a	20.5b
Width of leaves (cm)	6.0b	7.4a	5.1c
Length of petioles (cm)	5.5a	4.2a	4.0a
Leaf blade: shape	Lanceolate-oblong	Elliptic-oblong	Lanceolate-oblong
Leaf blade: twisting	Present	Present	Abcent
Leaf blade: shape of apex	Attenuate	Acute	Attenuate

¹ Means separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$.

表二、芒果‘臺中1號’與‘金煌’、‘愛文’花性狀比較

Table 2. Inflorescence and floret characteristics of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

Characteristics	Taichung No. 1	Chiin Hwang	Irwin
Inflorescence position	Terminal	Terminal and axillary	Terminal
Length of inflorescence (cm)	44.8a ¹	50.6a	36.2b
The density of villi in inflorescence	Medium	Sparse	Medium
The density of flowers in inflorescence	Loose	Loose	Densatus
Colour of inflorescence	Pink	Dark pink	Dark pink
Leafy bract	Yes	Yes	No
The ratio of perfect flower per inflorescence (%)	64.9a	15.1b	34.6b

¹ Means separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$.

四、果實外表性狀調查

芒果‘臺中1號’果形為橢圓形，在果實底部有明顯花柱痕跡突起。果皮顏色為橙帶紅色，若果實周遭日照充足，則可使果實呈現全紅色澤。果實具有香味，果皮表面質地平滑且外觀皮孔明顯(圖五)。芒果‘臺中1號’平均果重601.1 g，果實寬度8.6 cm，果實厚度8.4 cm，其果重、果長介於‘金煌’與‘愛文’之間。在果寬與果厚部分，芒果‘臺中1號’與‘金煌’無顯著差異(表三)。

五、果實品質調查

芒果‘臺中1號’果皮厚度中等且剝皮容易，果肉顏色為黃色(圖五)，果肉質地堅實，果肉纖維量少且細緻，自然黃熟果果肉率為87.3%，可溶性固形物約為21.6 °Brix，可滴定酸含量0.2~0.3%，果實品質優良。其中果肉率及可溶性固形物含量，與‘金煌’相似且高於‘愛文’品種，可滴定酸含量則無差異。另，綠熟果於花後120天採收，並以電石催熟後6天進行果實品質分析，芒果‘臺中1號’與‘金煌’的可溶性固形物含量均可達20.5 °Brix以上，且與自然黃熟果實無顯著差異(表四)。

表三、芒果‘臺中 1 號’與‘金煌’、‘愛文’果實外表性狀比較(黃熟果)

Table 3. Fruit characteristics in external traits of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

Characteristics	Taichung No. 1	Chiin Hwang	Irwin
Weight of fruit (g)	601.1b ¹	924.8a	335.0c
Length of fruit (cm)	13.4b	19.1a	11.2c
Width of fruit (cm)	8.6ab	9.6a	7.9b
Thickness of fruit (cm)	8.4a	8.0a	6.9b
Mature fruit: shape	Elliptical	Oblong	Ovate
Stylar scar	Yes	No	No
The type of stylar scar	Protruding	Flat	Flat
Peel colour	Orange with red	Green with yellow	Orange with red
The flavor of fruit	Slightly aroma	No	Aroma

¹ Means separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$.

表四、芒果‘臺中 1 號’與‘金煌’、‘愛文’果實性狀比較

Table 4. Fruit characteristics of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

Characteristics	Taichung No. 1	Chiin Hwang	Irwin
Flesh colour	Yellow	Yellow	Orange yellow
Flesh texture	Tight	Soft	Juicy
Weight of peel (g)	48.4a ¹	45.4a	31.5b
The ratio of flesh (%)	87.3a	88.2a	83.1b
Total soluble solids (°Brix): ripening on tree	21.6a	19.9a	15.3b
Total soluble solids (°Brix): ripening by CaC ₂	21.1a	20.5a	--
Acidity of juice (%)	0.3b	0.4ab	0.2b
Fruit quality	Excellent	Good	Excellent

¹ Means separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$.

六、種子性狀調查

種子性狀方面，芒果‘臺中 1 號’種子形狀為長橢圓-腎形，果核纖維量少且表面脈紋平坦，果核重量為 26.7 g，果核長 10.2 cm，寬 3.7 cm，為單胚性種子。芒果‘臺中 1 號’果核重及果核寬與‘愛文’相似，明顯低於‘金煌’品種，果核長度則介於‘愛文’與‘金煌’之間，果核厚度則無差異(表五)。

表五、芒果‘臺中 1 號’與‘金煌’、‘愛文’種子性狀比較

Table 5. Seed characteristics of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

Characteristics	Taichung No. 1	Chiin Hwang	Irwin
Weight of seed (g)	26.7b ¹	57.2a	24.9b
Length of seed (cm)	10.2b	15.7a	8.3c
Width of seed (cm)	3.7b	5.2a	3.7b
Thickness of seed (cm)	1.7a	1.9a	1.7a
Surface veins of seed	Flat	Flat	Protruding
Seed shape	Oblong-reniform	Reniform	Oblong-reniform

¹ Means separation within rows by LSD test at $P \leq 0.05$



圖二、芒果‘臺中1號’植株外觀
Fig. 2. Plant appearance of ‘Taichung No. 1’ mango



圖三、芒果‘臺中1號’葉片與枝條外觀
Fig. 3. Leaves and shoots of ‘Taichung No. 1’ mango



圖四、芒果‘臺中1號’花序形態與外觀

Fig. 4. Inflorescence of ‘Taichung No. 1’ mango



圖五、芒果‘臺中1號’、金煌與愛文的果實外觀及果肉色澤比較

Fig. 5. Fruit and pulp color of ‘Taichung No. 1’, ‘Chiin Hwang’ and ‘Irwin’ mango

討 論

芒果為臺灣重要的果樹產業，栽培面積達15,465 ha⁽¹⁾，其中栽培面積超過50%的‘愛文’芒果果色鮮紅豔麗、果肉多汁，深受臺灣消費者喜愛，但‘愛文’芒果採收模式主要為採收在穠紅的黃熟果，但由於芒果花期較長，將同一株芒果樹果實以黃熟果為採收指標的採收模式處理，需耗費數週的時間才能全部採收完畢，此生產模式無法穩定每日供貨量，同時造成農民工作時數增加。然而芒果‘臺中1號’可以綠熟果採收再利用乙烯進行催熟作業，可改善每日採收黃熟果的工作模式，進而集中工作量且可主動調配出貨數量。臺灣另一重要芒果品種‘金煌’則具有果粒碩大的特性，果重介於600~2,000 g，此大型果特色已不符合臺灣果品消費市場。而‘金煌’成熟果肉容易發生水浸狀與軟化等生理劣變^(4,9,10)，喪失商品價值造成栽培者極大的困擾。因此‘金煌’芒果多以提早採收的模式來減少果實生理劣變的發生，李(2014)指出在六龜地區金煌芒果花後120天、130天與140天採收，果肉劣變率分別為25.9、80.0及73.3%。而可溶性固形物則為13.4、14.2與17.3 °Brix⁽⁴⁾。顯示隨採收天數延長，果實糖度有增加的情形，但果

肉劣變率也明顯提高。因此，提早採收的金煌芒果因可溶性固形物較低，導致果實風味不足而無法顯現原有的果實特色。本試驗為避免套袋種類不同而影響果實品質，三個品種均採用白色紙袋進行套袋，而套白色紙袋的金煌芒果亦在花後120天採收，果實糖度可達20.5 °Brix (表四)，與一般市售金煌芒果糖度介於13.4~15.1 °Brix間有所差異⁽⁴⁾，造成差異原因除栽培區域不同外，應與使用的套袋種類有關，一般金煌芒果為使果實催熟後果皮呈現金黃色澤增加賣相，多以含黑色內襯的牛皮紙袋進行套袋⁽⁶⁾，因此可溶性固形物含量較套白色紙袋為低。而以白色紙袋套袋的果實催熟後果實可溶性固形物含量較高，但果皮仍成綠色、賣相不佳。綜合各性狀調查結果，芒果‘臺中1號’果色屬紅皮系芒果，同時果肉具高可溶性固形物含量，不易發生生理劣變且可綠熟果採收等特點，與兩對照品種相比較具有特殊性。

芒果‘臺中1號’植株生長勢強，樹形半開張，嫩葉葉面深紅褐色，成熟葉片濃綠色(圖三)。花序頂生呈圓錐狀，花序長度約44.8 cm (表二)，花序中小花著生呈鬆散狀，花序為粉紅色(圖四)，具有葉狀苞片，初花期較‘愛文’與‘金煌’晚。果實呈橢圓形，平均果重為601.1 g，果長13.4 cm，有突起花柱痕跡(圖五、表三)，幼果至中果果皮為綠帶紅，黃熟果果皮為橙黃帶紅，果實帶有微香味，皮孔顯著，果肉呈黃色(圖五)，果肉質地緊實，纖維量少，果肉率87.3%，可溶性固形物含量21.6 °Brix，果實品質優，剝皮容易。彰化地區產期為7月中旬至8月上旬，盛花後至果實採收日數約136日。果核重26.7 g，果核纖維量少，種子形狀長橢圓至腎形為單胚性。

在栽培管理方面，芒果‘臺中1號’生長勢較強，結果習性良好。園地應選擇通風良好，有灌溉排水設施，土層較為深厚之壤土，行株距以5×5 m為宜。繁殖苗木採嫁接繁殖，以土芒果或其他生育強健的芒果品種為根砧，再進行嫁接作業。育苗定植後待新株長到60至80 cm高時進行修剪，促進側梢生長後培育出三主枝，再逐步利用修剪培育亞主枝的形成，以建構結果枝組產生，逐年擴大樹冠面積。肥培管理依一般芒果推薦的肥料用量，應控制氮肥施用。開花著果後，追肥分多次施用，以氮磷鉀三要素平衡的複合肥料為主。芒果‘臺中1號’對於炭疽病及東方果實蠅均無抗性，需在生殖生長期前後加強管理；全期的病蟲害防治方法，請參照植物保護手冊。在中果期以白色紙袋進行套袋，果皮顏色可較為豔麗。

芒果‘臺中1號’生長習性與果實特性均適合臺灣的氣候條件，具有開花性良好，兩性花比率高，結果性佳，果色柔美，果實可溶性固形物達21 °Brix，果肉細緻且不易發生生理劣變等特點，與目前市售品種相比具有不同的口感與風味，可活絡產業且吸引消費者目光。此外，本品種具綠熟果採收特性，於販售時有利於減少運輸造成的損耗，增加果品競爭力。由於芒果‘臺中1號’果實成熟期為中生種，於中部地區種植時，產期由7月中旬開始至8月，可接續臺灣南部的芒果產期，延長芒果產季增加消費者的賞味期。

參考文獻

1. 行政院農業委員會 2015 農業統計資料查詢-統計書刊-農業統計年報
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。

2. 李文立、邱國棟、翁一司 2009 芒果種原親緣關係之研究 臺灣農業研究 58: 243-253。
3. 李堂察 1999 催熟與貯藏方法 p.143-150 芒果綜合管理 臺灣省農業藥物毒物所編印。
4. 李雪如 2014 不同產區對‘金煌’芒果果實品質及果肉劣變的影響 高雄區農業改良場研究彙報 25(1): 1-12。
5. 林宗賢、張錦興、李雪如、李文立 2005 芒果 農作篇(二) p.121-128 臺灣農家要覽增訂(三版) 財團法人豐年社。
6. 梁靜芬、林慧玲 2002 不同材質套袋對‘金煌’芒果果實生長發育及養分含量之影響 興大園藝 27: 37-48。
7. 黃裕銘 1999 肥培管理 p.25-34 芒果綜合管理 臺灣省農業藥物毒物所編印。
8. 張錦興、王仕賢、吳雅芳、卓家榮、林明瑩、林棟樑、陳曉菁、黃秀雯、鄭安秀、鍾瑞永 2013 芒果健康管理技術 臺南區農業改良場技術專刊(No. 156)。
9. 劉銘峰 1999 品種、引種及育種 p.5-10 芒果綜合管理 臺灣省農業藥物毒物所編印。
10. 謝慶昌、林慧玲 1999 果實之生長與發育 p.45-54 芒果綜合管理 臺灣省農業藥物毒物所編印。
11. Litz, R. E. 1997. The mango botany, production and uses. CAB international. UK.

The New Mango Cultivar 'Taichung No. 1'¹

Meng-Sung Chen², Huei-Ling Liu², Wen-Pin Yeh², Ching-Chang Shiesh³
and Chih-Sheng Chang⁴

ABSTRACT

Mango is an important fruit industry in Taiwan. The current main cultivars have good fruit quality, but there are still some problems to be solved, such as fruit disorder of 'Chiin Hwang' mango. The aims of breeding mango are fruit with high soluble solids and could be harvest at green mature stage. The mango new cultivar 'Taichung No. 1' was selected from 'Chiin Hwang' mango seedling progeny, it is seeded in 1999 using single plant selection and subjected to comparison tests. The fruit quality and yield were investigated and the varieties rights is obtained in 2014. The horticultural characteristics of 'Taichung No. 1' include strong growth vigor, semi-open canopy and hermaphrodite flower ratio in inflorescence was 64.9%. The average weight of fruit was 601.1 g and the shape of the fruit was elliptic and the styler scar was protrusion. The peel colour of mature fruit was yellow-orange and red. The flesh of fruit with a slight aroma had yellow colour and less fiber. The rate of pulp was 87.3% and the total soluble solids were 21.6 °Brix. This cultivar could be harvest from mature green fruit to ripen. The production period was from mid-July to early August in Changhua County.

Key words: mango, ripen, mature green fruit

¹ Contribution No. 0911 from Taichung DARES, COA.

² Assistant Researcher, Assistant and Associate Researcher of Taichung DARES, COA.

³ Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

⁴ Director of Department of Science and Technology, COA.