

## 採收時留梗及採後擺放姿勢對‘台農二號’ 番木瓜果實品質之影響

張書榮<sup>1)</sup> 謝慶昌<sup>2)</sup>

關鍵字：‘台農二號’番木瓜、蒂腐病、果梗、擺放姿勢

**摘要：**本試驗以‘台農二號’番木瓜果實為材料，以電石在 30°C 下催熟 3 天後，果實於採收時不留梗者有 25% 的比率於果肩出現水浸狀病徵，留梗者則無水浸狀斑出現，另兩者之果皮顏色、果肉顏色及糖度則無顯著差異。而於果實採收時以及運輸時分別以水平、果蒂朝上及果蒂朝下裝箱放置處理，運送回實驗室後，以電石在 30°C 下催熟 3 天後，果實平放處理者有 22.2% 出現水浸狀病徵，果蒂朝上處理者有 22.2% 出現水浸狀病徵，果蒂朝下放置者則有 55.5% 出現水浸狀病徵，另三者之果皮顏色、果肉顏色及糖度則無顯著差異。

### 前 言

‘台農二號’番木瓜為鳳山熱帶園藝試驗分所於民國六十年利用「泰國種」及「日陞種」雜交育成的一代雜交種，生育強健，平均果重約 1100 g，果肉橙紅色（柯，1997），為目前國內主要經濟栽培品種，約佔總裁培面積 80-85%（邱等，2002）。台灣近年來努力開拓日本及加拿大等市場，且‘台農二號’番木瓜已於 2004 年 12 月獲准進入日本市場，2005 年 6 月正式銷日。但番木瓜較不耐貯運，採收後病害造成的損失頗為嚴重，木瓜蒂腐病（Stem-end rot）為常見之貯藏病害，病原菌為害樹幹，葉柄及果實，因果實之果蒂被害較多，故名蒂腐病，其病原為 *Botryodiplodia theobromae* Pat.。發病時多自果蒂（stem-end）或果頂處開始危害果實，危害初期呈水浸狀、軟化，不久全果腐爛發黑（陳，2003）。

---

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系副教授，通訊作者。

## 材料及方法

### 一、材料來源

本試驗以雲林縣林內鄉高姓農民所栽培之‘台農二號’網室番木瓜為試驗材料，供試果實皆逢機採自同區番木瓜植株，採收之成熟度選擇有 1 至 2 條果溝呈黃色，已 10-20% 轉色之果實為判斷依據。

### 二、試驗方法

本試驗於 2005 年 9 月在果園採收果實時，分別從採收時留梗的與否，以及採收運輸流程果實擺放姿勢的差異，進一步了解果梗是否保留以及果實擺放姿勢對病害發生的影響。第一部分比較採收時留梗與否的差異，採收方式為輕轉果實不留果梗直接採下，以及保留果蒂 3 公分以刀切下兩組，採下後套上保麗龍舒果網，以果蒂朝上裝入塑膠籃，運送回實驗室。再裝入 20 kg 裝紙箱，於 30°C 下，每箱置電石 (Calcium carbide;  $\text{CaC}_2$ ) 約 50 g 催熟 3 天後，每組各取 8 顆果實調查品質。

第二部分比較採收運輸流程中果實擺放姿勢的差異，採收方式為輕轉果實不留果蒂直接採下，採下後套上保麗龍舒果網，依不同擺放姿勢裝入塑膠籃中，並分為平放於塑膠籃、果蒂朝下裝入塑膠籃及果蒂朝上裝入塑膠籃三組處理，每塑膠籃裝滿一層果實後運送回實驗室，果園距離實驗室約 60 公里，其間有產業道路、鄉道、省道、高速公路及快速道路。到達實驗室後依相同擺放方式裝入 20 kg 裝紙箱，於 30°C 下，每箱約置 50 g 電石催熟 3 天後，每組各取 9 顆果實調查品質。

### 三、調查項目與分析方法

#### (一) 果皮顏色之測定

在番木瓜果實運回實驗室之後即於其赤道部標記測定部位，以色差儀 (Handy colorimeter, Nippon Denshoku 出品, Model NR-3000) 測定果皮顏色，分別測定 L、a\*、b\*、C、H 值。L (Lightness) 值表示果實明亮度，100 為白色，0 為黑色；a\* 值表紅綠程度，a\* 值為正代表顏色偏紅，a\* 值為負代表顏色偏綠；b\* 值表黃藍程度，b\* 值為正代表顏色偏黃，b\* 值為負代表顏色偏藍；C 值為彩度 (Chroma)，數值愈高代表顏色愈濃；H 值為色相角度 (Hue angle)，表示果實顏色色相之變化，0 度為紅色-紫色 (red-purple)，90 度為黃色 (yellow)，180 度為藍色-綠色 (bluish-green)，270 度為藍色 (blue)。

#### (二) 果肉顏色之測定

將番木瓜果實自果肩下約 2/3 處橫切，以色差儀 (Handy colorimeter, Nippon Denshoku 出品, Model NR-3000) 測定果實切面中間之顏色，分別測定 L、a\*、b\*、C、H 值。

#### (三) 果肉硬度之測定

將番木瓜果實自果肩下約 2/3 處橫切，於切面中間處以硬度計 (Penetrometer F327) 測定單位面積內穿刺果肉所需最大力量，平頭探針直徑為 7.97 mm，每個果實測量切面上對應之兩點求其平均值。讀取單位為 kg，讀值乘以 9.8 後換算為牛頓力 (N)，作為表示

硬度之單位。

#### (四) 果實全可溶性固形物之測定

於番木瓜果實自果肩下約 2/3 處橫切，將果肉壓擠出果汁，以手持折射計 (Hand refractometer, Atago Model N1)，測定果汁中全可溶性固形物 (total soluble solid, TSS) 的含量為代表，本項測定皆於 25°C 下進行，單位以 °Brix 表示之。

#### (五) 蒂腐病發生率之判斷

番木瓜果實蒂部外觀出現凹陷之水浸狀斑點，即視為蒂腐病之病徵，以平均發生率表示之。

## 結 果

‘台農二號’番木瓜果實在留梗及不留梗的比較實驗中，主要為觀察蒂腐病的發病率與果梗保留與否的關聯，發現兩者不論在果皮顏色、果肉顏色及糖度變化皆無顯著差異，果肉硬度皆已軟化無法由硬度計測得，果實外觀亦皆黃熟適合販賣 (圖 1)。但蒂腐病發生率，留果梗 2-3 公分處理者無蒂腐病發生，不留果梗者則有 25% 出現蒂腐病病徵 (表 1)，唯症狀輕微，發生面積皆在 5% 以下。



圖 1. 留梗 (左) 及不留梗 (右) 對‘台農二號’番木瓜果實在 30°C 下以電石催熟 3 天後之影響。

Fig. 1. Appearance of stem-remained and stem-removed fruit after ripened with at 30°C for 3 days.

番木瓜果實由田間至集貨包裝場的運輸擺放姿勢的實驗中，果皮顏色、果肉顏色之 C 與 H 值以及糖度變化皆無顯著差異，而果蒂朝上放置之果肉顏色 L 值有較低的趨勢，果

肉硬度皆已軟化無法由硬度計測得，果實外觀在果蒂朝上放置者在果頂部位有壓痕外，皆已黃熟適合販賣。以蒂腐病發生率作比較，果實平放處理者有 22.2% 出現蒂腐病病徵，果蒂朝上處理者亦有 22.2% 出現蒂腐病病徵，但果蒂朝下處理者則有 55.5% 出現蒂腐病病徵（表 2），唯所有處理組發病症狀（圖 2）輕微，發生面積皆在 5% 以下。

表 1. 番木瓜果梗對電石催熟後之果實果皮顏色、果肉顏色、糖度及蒂腐病的影響。

Table 1. Effects of fruit stem on the peel color, pulp color, total soluble solid(TSS), and stem-end rot of 'Tainung No.2' papaya fruits after ripened with CaC<sub>2</sub> at 30°C for 3 days.

Treatments	Peel color <sup>y</sup>			Pulp color <sup>y</sup>			TSS (°Brix)	Stem-end rot(%)
	L	C	H	L	C	H		
Stem-remained <sup>z</sup>	60.2 a <sup>x</sup>	54.9 a	68.9 a	49.6 a	53.1 a	50.5 a	11.3 a	0
Stem-removed	61.0 a	54.2 a	69.9 a	50.4 a	52.6 a	51.7 a	10.7 a	25

<sup>z</sup> A 2-3 cm stem remained on the fruit at harvest and holden with vertical posture during transportation.

<sup>y</sup> L= lightness; C= chroma,  $(a^2 + b^2)^{1/2}$ ; H= hue angle,  $\tan^{-1}(b/a)$ .

<sup>x</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

表 2. 番木瓜果實運輸時擺放姿勢對電石催熟後之果皮顏色、果肉顏色、糖度及蒂腐病的影響。

Table 2. Effects of holding posture during transportation from field to packing house on the peel color, pulp color, total soluble solid(TSS), and stem-end rot of 'Tainung No.2' papaya after ripened with CaC<sub>2</sub> at 30°C for 3 days.

Holding <sup>z</sup> posture	Peel color <sup>y</sup>			Pulp color <sup>y</sup>			TSS (°Brix)	Stem-end rot(%)
	L	C	H	L	C	H		
Horizontal	61.6 ab <sup>x</sup>	56.1 a	68.8 a	47.9 a	53.5 a	48.6 a	11.4 a	22.2
Vertical	60.4 b	53.5 a	67.5 a	45.7 b	53.6 a	47.8 a	10.8 a	22.2
Reversal	62.9 a	54.9 a	68.5 a	49.9 a	52.7 a	49.7 a	10.5 a	55.5

<sup>z</sup> Vertical= stem-end up; Reversal= stem-end down.

<sup>y</sup> L= lightness; C= chroma,  $(a^2 + b^2)^{1/2}$ ; H= hue angle,  $\tan^{-1}(b/a)$ .

<sup>x</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .



圖 2. '台農二號'番木瓜果實果肩出現水浸狀斑即視為蒂腐病病徵。

Fig. 2. The water-soaked symptom on stem-end and stylar-end of papaya fruit.

## 討 論

木瓜蒂腐病為常見的貯藏病害，其病原菌多自傷口侵入，因此採收時的傷口位置不同，以及採收後果實擺放姿勢不同，所造成的擦壓傷位置亦不同，從'台農二號'番木瓜果實在留梗及不留梗（表 1）以及擺放姿勢（表 2）的比較實驗中，無論在果皮顏色、果肉顏色、果肉硬度及糖度變化皆無顯著差異，但不留果梗及果蒂朝下放置的兩個處理組，則有較高的病害發生率，推測其原因可能為採收之傷口距離果實較近，而又當果實為果蒂朝下放置時，可能使傷口接觸較多感染源，進而造成較高之發病率。因此採收時留梗，或改變採收後裝箱的方式，同時注意傷口的保護，可降低番木瓜貯藏病害發生的機會。

## 參考文獻

- 邱展臺，謝明憲，柯天雄。2002。概述台農二號木瓜果實性狀之演變。農業世界 228: 102-105。
- 柯天雄。1997。台農二號木瓜雜交一代品種採種技術。種苗科技專訊 18: 10-13。
- 陳佩賢。2003。木瓜蒂腐病病原鑑定、生理特性及防治之探討。國立高雄師範大學生物科學研究所碩士論文。

## Effects of Stem Remained on Fruit and Holding Posture during Transportation on the Quality of 'Tainung No.2' Papaya (*Carica papaya* L.)

Shu-Jung Chang<sup>1)</sup> Ching-Chang Shiesh<sup>2)</sup>

Key words : Papaya, Stem-end rot, Stem, Holding posture

### Summary

At harvest, a 2-3 cm stem remained on the fruits, had a lower percentage of decay than those were de-stalked after ripened with CaC<sub>2</sub> at 30°C for 3 days. Other wise, there was no different in fruit color, pulp color, and total soluble solid between remained-stem and removed-stem fruit. During transportation from field to packing house, the fruit had a lower decay incidence when holding horizontal than those holder vertical and reversal, but there were no significantly different in peel color, pulp color, and total soluble solid of fruit among holding horizontal, vertical, and reversal.

---

1) Graduate student, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

Corresponding author.