

# 洋香瓜物性與成熟度相關性之研究

林連雄<sup>1</sup>、吳柏青<sup>2</sup>、程安邦<sup>3</sup>

1. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系講師
2. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系教授
3. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系副教授

## 摘 要

洋香瓜為蘭陽地區重要的經濟作物之一，屬更年性果實，採收成熟度與果實品質及耐貯藏時間等特性極具關聯，因此為掌握客觀、準確之採收成熟度判斷方法，本研究針對不同成熟度及貯藏方式下洋香瓜之各項物性分析，來探究成熟度及貯藏方式與洋香瓜各項物性之關係。本研究試驗材料為蘭陽地區之主要栽培品種“狀元”及“女神”洋香瓜，試驗方法為將採收之不同成熟度洋香瓜於甫採收時及貯藏於4°C下7日後檢測果實之各項物性變化。結果顯示“狀元”洋香瓜之成熟度與果實重量、投影面積及果實厚度呈現顯著的正相關性，此些物性應可作為“狀元”洋香瓜成熟度判斷之指標。“女神”洋香瓜的成熟度則與果肉糖度極具相關性，6分熟果實之果肉糖度為11° Brix，7分熟後則增加至13° Brix。經過貯藏後“狀元”及“女神”洋香瓜皆有失重、果實硬度降低的現象，但無腐爛等果實劣變的情形發生。“狀元”洋香瓜之果皮顏色a值於貯藏後明顯增加，顏色L、b值則變化不明顯；“女神”洋香瓜之果皮顏色a、b值則與成熟度呈正相關性，但貯藏後果皮之顏色L、a、b皆無明顯的變化。

**關鍵詞：**洋香瓜、成熟度、物性

# **Study on Correlation between Physical Properties and Maturity of Muskmelon (*Cucumis melo* L.)**

**Lian-Hsiung Lin<sup>1</sup>, Po-Ching Wu<sup>2</sup>, An-Pan Cherng<sup>3</sup>**

1. Instructor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology
2. Professor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology
3. Associate Professor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology

## **Abstract**

Muskmelons, the climatic fruits were the importance economic crop in I-Lan county. The harvest maturity influenced the fruit quality and storage period. Therefore, this study was to investigate the relationship between harvest maturity, storage period and physical properties of muskmelon. The muskmelon, *Cucumis melo* L., cultivar 'Golden Prize' and 'Diosa' were examined fruits' physical properties after just were harvested and stored at 4°C, 7days. The results were weight and area of fruits, thickness of flesh could be the indexes for the harvest maturity of 'Gloden Prize'. But the soluble solid content increased with maturity of 'Diosa'. After storage periods, all samples would lose weight and decline firmness of fruits. After storage periods, a value of 'Golden Prize' fruits' skin increased significantly, but L and b values were no significant changes. Fruits of 'Diosa', a and b values of skin and maturity were positive correlated. But after storage period, there were no significant changes in L, a and b values of 'Diosa' fruits' skin.

**Key Words:** Muskmelon , Maturity , Physical Properties

# 洋香瓜物性與成熟度相關性之研究

林連雄<sup>1</sup>、吳柏青<sup>2</sup>、程安邦<sup>3</sup>

1. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系講師

2. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系教授

3. 國立宜蘭技術學院農業機械工程學系副教授

## 摘 要

洋香瓜為蘭陽地區重要的經濟作物之一，屬更年性果實，採收成熟度與果實品質及耐貯藏時間等特性極具關聯，因此為掌握客觀、準確之採收成熟度判斷方法，本研究針對不同成熟度及貯藏方式下洋香瓜之各項物性分析，來探究成熟度及貯藏方式與洋香瓜各項物性之關係。本研究試驗材料為蘭陽地區之主要栽培品種“狀元”及“女神”洋香瓜，試驗方法為將採收之不同成熟度洋香瓜於甫採收時及貯藏於 4 下 7 日後檢測果實之各項物性變化。結果顯示“狀元”洋香瓜之成熟度與果實重量、投影面積及果實厚度呈現顯著的正相關性，此些物性應可作為“狀元”洋香瓜成熟度判斷之指標。“女神”洋香瓜的成熟度則與果肉糖度極具相關性，6 分熟果實之果肉糖度為 11° Brix，7 分熟後則增加至 13° Brix。經過貯藏後“狀元”及“女神”洋香瓜皆有失重、果實硬度降低的現象，但無腐爛等果實劣變的情形發生。“狀元”洋香瓜之果皮顏色 a 值於貯藏後明顯增加，顏色 L、b 值則變化不明顯；“女神”洋香瓜之果皮顏色 a、b 值則與成熟度呈正相關性，但貯藏後果皮之顏色 L、a、b 皆無明顯的變化。

**關鍵詞：**洋香瓜、成熟度、物性

## Study on Correlation between Physical Properties and Maturity of Muskmelon (*Cucumis melo* L.)

Lian-Hsiung Lin<sup>1</sup>, Po-Ching Wu<sup>2</sup>, An-Pan Cherng<sup>3</sup>

1. Instructor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology

2. Professor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology

3. Associate Professor, Department of Agricultural Machinery Engineering, National I-Lan Institute of Technology

## Abstract

Muskmelons, the climatic fruits were the importance economic crop in I-Lan county. The

1 harvest maturity influenced the fruit quality and storage period. Therefore, this study was to  
2 investigate the relationship between harvest maturity, storage period and physical properties of  
3 muskmelon. The muskmelon, *Cucumis melo* L., cultivar 'Golden Prize' and 'Diosa' were examined  
4 fruits' physical properties after just were harvested and stored at 4 , 7days. The results were  
5 weight and area of fruits, thickness of flesh could be the indexes for the harvest maturity of 'Gloden  
6 Prize'. But the soluble solid content increased with maturity of 'Diosa'. After storage periods, all  
7 samples would lose weight and decline firmness of fruits. After storage periods, a value of 'Golden  
8 Prize' fruits' skin increased significantly, but L and b values were no significant changes. Fruits of  
9 'Diosa', a and b values of skin and maturity were positive correlated. But after storage period, there  
10 were no significant changes in L, a and b values of 'Diosa' fruits' skin.

11

12 **Key Words:** Muskmelon , Maturity , Physical Properties

13

## 一、前 言

14 洋香瓜 (*Cucumis melo* L.) 英名 Muskmelon, 屬葫蘆科一年生草本植物, 原產於中東和  
15 非洲一帶, 於日溫 25~30 、夜溫 15~20 下發育良好, 品質佳 [1]。洋香瓜為本省重要的蔬  
16 果之一, 根據農委會統計, 88 年栽培面積約 7041 公頃, 產量約 10 萬公噸, 宜蘭縣亦為重要  
17 的產區之一。屬光皮洋香瓜品系的'狀元'及'女神'二品種皆為高雄農友公司所育成, 為蘭陽地  
18 區重要的栽培品種, 深受消費者喜愛。'狀元'洋香瓜成熟時果面呈金黃色, 果重約 1.5 公斤,  
19 大果可達 3 公斤, 糖度 14~16° Brix, 肉質細嫩, 果皮堅硬, 耐貯運;'女神'洋香瓜果皮淡綠  
20 白色, 果重 1.5 公斤左右, 肉質柔軟, 糖度 14° Brix 左右, 貯運力強。

21 園產品在發育及成熟過程中, 其大小、品質特色如外形、顏色、質地、風味等及耐貯運  
22 性等物性經常在變 [2], 因此, 如何掌握最佳採收時間, 對園產品而言為極重要的課題。目  
23 前洋香瓜採收成熟度的判斷, 大多以農民依多年的栽培經驗行之, 然此種因人而異的標準不  
24 但容易導致品質上的誤差, 也容易造成經驗承接的斷層, 且在我國積極加入世界貿易組織  
25 (WTO) 之際, 更需要一套客觀的標準來評估洋香瓜的田間品質、採收適當適期與其物性變  
26 化等資料, 以提高其外銷競爭力。有關蔬果採收成熟度及品質檢測, 國內外有相當多的研究,  
27 郭氏等人 [3] 探討以網紋洋香瓜果皮紋理來判定內部糖度及其香味的方法。Dull 等 [4]、張  
28 氏等人 [5] 則利用近紅外線光譜來檢測網紋洋香瓜果汁及果肉的糖度。又因許多蔬果之成熟  
29 度及品質與其堅硬度有關, 因此, 許多研究以非破壞性的撞擊方式來檢測蔬果的成熟度  
30 [6,7]。Kawakami 等人 [8] 研究香瓜果皮顏色與品質的關係。柯氏等人 [9] 則藉由色澤的變  
31 化, 以影像處理來判別荔枝果皮品質的變化。黃氏等人 [10] 利用衝擊脈波的激振方式, 來  
32 找出貯藏期間, 新興梨的頻率響應特性與質量、堅實度、彈性模數等物性及彼此間的關係。  
33 而除了因市場供需而必要的蔬果冷藏外, 一般民眾的消費習慣也常將購買後的鮮果貯放於家

1 用冰箱中，冀以延長蔬果的可食用期。在洋香瓜的最適貯溫方面，石氏的研究指出，紅蜜種  
2 的網紋洋香瓜採收後，每 6~7 果以瓦楞紙箱包裝，貯藏於攝氏 4~5 的溫度下，可保持採收  
3 時色澤 10~15 日與質地達 25 日 [11]。

4 由上述研究情形可看出，雖然在蔬果、網紋洋香瓜方面已具備許多成熟度判別、果實物  
5 性與貯藏期溫度探討的相關資料，但於光皮品系的洋香瓜而言，資料卻付之闕如，因此本文  
6 針對光皮品系的‘狀元’及‘女神’兩品種的洋香瓜，依照農民目前採用的人工分級方式，將參試  
7 的洋香瓜分為四級，進行甫採收之樣本物性分析，並模擬一般家庭消費習慣將洋香瓜貯藏於  
8 4 下 7 日後，分析其物性，以探討光皮品系的‘狀元’及‘女神’兩品種的洋香瓜物性與成熟度  
9 的關係，和不同成熟度果實經冷藏後物性的的變化情形，冀以掌握其最佳採收時間及客觀的  
10 成熟度判別方法。

## 11 二、材料與方法

### 12 (一) 材料

13 試驗所採用之光皮洋香瓜品種為農友種苗公司所育成之‘狀元’及‘女神’品種洋香瓜，購自  
14 於宜蘭縣壯圍鄉。採收成熟度依產地具豐富栽種經驗的農民標準，將每一品種之洋香瓜分成  
15 四個成熟度等級(9 分熟、8 分熟、7 分熟和 6 分熟)，採收後於每一等級之洋香瓜各選取 10 果  
16 進行試驗。試驗樣品分成兩批處理，一為採收當天未貯藏即進行量測，另一於貯存條件 4  
17 之冷藏庫中放置 7 日後始進行試驗。

### 18 (二) 試驗方法

#### 19 1. 洋香瓜物性分析項目

20 依序為非破壞性檢測包含果實的重量、投影面積、長寬比、果皮色澤、果皮硬度和  
21 果實比重；破壞性檢測包含果肉厚度、硬度、糖度、含水率和果肉比重等。

#### 22 2. 分析方法

##### 23 (a) 重量、投影面積、長寬比、厚度

24 利用電子磅秤量取每顆果實的重量；使用 CCD 攝影機擷取果實影像，以電腦影像處  
25 理軟體 (Optimas 5.0) 分析影像，量測果實投影面積 ( $\text{mm}^2$ )、長寬比。果肉厚度測定，  
26 以剖面上下左右共四點果肉到表皮之厚度，求其平均值表示之。

##### 27 (b) 色澤

28 以色差計 (NIPPON DENSHOKU, Color Meter Model ZE-2000) 測定果皮色澤，果腹  
29 每旋轉  $180^\circ$  測定一次，測定樣品顏色 Hunter L、a、b 之平均值。標準白板：X=92.18，  
30 Y=94.14，Z=110.52。L 值為明亮度，數值愈大表示愈亮；a 值正時為紅，負時為綠；b 值  
31 正時為黃，負時為藍。

##### 32 (c) 硬度

33 使用物性分析儀 (Stable Micro System, Texture Analyzer, Model TA-HD) 量測果實表

1 面硬度，以直徑 10mm 之圓探棒，下壓速度 0.1mm/s，從瓜的表皮往下壓 3mm，以最大降  
2 伏點應力值表示果實表皮硬度 ( $\text{g}/\text{mm}^2$ )。果肉硬度則以洋香瓜沿縱切面對半剖開，刮除  
3 內部種子遺留之果肉測定之。

#### 4 (d) 含水率

5 取香瓜果皮下 1.5cm 以上之果肉 20 公克之樣品，以精密烘箱 ( $80\pm 1$ ) 乾燥 48 小  
6 時至恆重，試驗重複三次，果肉含水率以溼基 (Wet Basis) 表示之。糖度之量測則取香瓜  
7 果皮下 1.5cm 以上之果肉擠壓成汁，以光學式糖度計 (ATAGO, Brix N1 0~23, Hand  
8 Refractometer) 量測果肉糖度，試驗重複三次以計算其平均值。

#### 9 (e) 比重

10 比重測定採用置換法，使用容器盛水置於電子磅秤上重量讀數將之歸零，再將整顆  
11 果實用力壓入水中，得果實浮力重，再除以果實重量換算得果實比重；同理將去子後對半  
12 剖開之洋香瓜量測其重量、浮力重經換算得果肉比重。

### 13 3. 統計分析

14 本試驗採用複因子設驗 (factorial experiment)。試驗的操作變數為成熟度 (9、8、7 和 6  
15 分熟) 與貯存時間 (未貯藏、4 貯藏 7 日)。待分析之目標參數包括：果實的重量、大小、  
16 比重、硬度、果皮色澤及果肉硬度、厚度、糖度、含水率等。所有操作變數對目標參數之影  
17 響均以 SAS (Statistical Analysis System) 統計軟體處理。

## 18 三、結果與討論

### 19 (一) 成熟度與貯藏期對'狀元'洋香瓜果實物性之影響

20 果實成熟度與貯藏期對'狀元'洋香瓜果實物性之影響如表 1 所示。不同的成熟度對'狀元'  
21 洋香瓜果實重量、投影面積、果肉比重、果肉厚度、果皮之 L、a 值及果肉含水率具有顯著  
22 影響；但對果實之長寬比、比重、果肉糖度、果皮 b 值、果實及果肉硬度則無顯著的差異性；  
23 而果實未經貯藏及於 4 下貯藏 7 日後，對果肉比重、果皮之 L、a、b 值、果實及果肉的硬  
24 度產生顯著的差異性，但於其他物性則無明顯的差異性；不同成熟度及貯藏期對各物性之間  
25 的交感反應，則除了果肉比重及果實硬度具有顯著的差異性外，其餘物性皆無明顯差異 (表  
26 1)。

27 在不同成熟度及貯藏期對'狀元'洋香瓜果實各類物性的相關性方面，成熟期與果實重  
28 量、投影面積及果肉厚度的相關係數分別為 0.734、0.727 及 0.624，呈現高度顯著的正相關性，  
29 表示'狀元'洋香瓜果實愈臻成熟之際，果實愈大愈重，果肉亦愈飽滿；而成熟度與果肉比  
30 重及含水率的相關係數為-0.441 及-0.496，呈顯著的負相關性，亦即果實愈成熟，則果肉愈緻  
31 密，含水量降低；果肉糖度亦和成熟度呈現顯著的相關性，因此果實愈成熟，糖度愈高；果  
32 皮之 L、a、b 值和成熟度的相關係數分別為-0.388、0.375 及-0.178，前兩者呈現顯著的相關  
33 性，表示果實成熟實果皮的亮度降低，色澤呈現金黃色；貯藏期則和果皮之 L、a、b 值呈現

1 顯著的相關性，其相關係數分別為-0.469、0.783 及-0.324，表示經過貯藏後的果實，果皮亮  
2 度降低且色澤加深，不同的貯藏期與果實、果肉硬度間的相關係數為-0.526 及-0.674 為顯著  
3 的負相關性，表示經過貯藏之後，果實有明顯變軟的情形（表 2）。

4 圖 1、2 表示不同貯藏期及成熟度的處理對‘狀元’洋香瓜果實物性產生顯著差異性的結  
5 果。未貯藏之果實重量隨著成熟度提高而增加，而經過 4 貯藏 7 日後的果實重量，除 9 分  
6 熟者較重外，其餘成熟度間差異不大，而除了 6 分熟的果實外，其餘成熟度的果實皆有貯藏  
7 過後重量減輕的情形（圖 1A）。未經貯藏之果實面積亦有隨著成熟度提高而增加的趨勢，且  
8 各成熟度之間具顯著的差異性，但 7 分熟及 8 分熟之間差異不顯著，貯藏後之果實投影面積  
9 亦有相同的趨勢，且 7 分熟及 8 分熟的果實，在經過貯藏後投影面積明顯下降（圖 1B）。未  
10 貯藏及貯藏 7 日後之果實，果肉含水率隨成熟度增加而降低，而貯藏後的含水量又較未貯藏  
11 的果實低（圖 1C）。未貯藏果實之果肉厚度隨著成熟度提高而變厚，但 6 分熟之果實果肉厚  
12 度明顯地較其他熟度的果實低，6 分熟與 9 分熟的果實果肉厚度相差約 0.67cm；經過貯藏的  
13 果實，其果肉厚度於 9 分熟的果實明顯地較其他熟度的果實來的高，且呈現顯著性的差異，  
14 而除 6 分熟的果實貯藏後之果肉厚度未降低外，其餘熟度的果實之果肉厚度皆較未經貯藏之  
15 果實低，且於 7 分熟及 8 分熟之果實降低程度明顯（圖 1D）。在果實的發育過程中，當果實  
16 體積由小逐漸達到最大；外表的型態逐漸穩定，此時果實可說是發育進入「成熟」( mature )  
17 的階段 [12]。而對洋香瓜這類屬「更年性果實」( climacteric fruits ) 的種類來說，還必須經過  
18 「後熟」( ripening )，讓果皮轉色、內部果肉變軟、提高果實內可溶性固形物的含量並產生果  
19 實特有的香氣，以提升食用品質 [12, 2]。試驗結果顯示，未經貯藏的‘狀元’洋香瓜，6 分熟至  
20 8 分熟的果實重量及投影面積隨成熟度增加逐漸提高，至 9 分熟時則明顯地增加並產生顯著  
21 的差異性，表示‘狀元’洋香瓜於 9 分熟時，果實大小、重量已發育至近成熟的階段；果肉厚  
22 度亦隨成熟度增加而變厚，顯示果實臻成熟之際，細胞擴大明顯。而在經過 7 日 4 的低溫  
23 貯藏後，果實重量、投影面積及果肉厚度下降的結果，應肇因於貯藏過程中水分的損失，以  
24 致果實失重；且於 7 至 8 分熟的果實而言，低溫貯藏的結果除導致果實失重外，還明顯地使  
25 細胞擴大受到限制。

26 未貯藏及貯藏後的果實 L 值隨著成熟度增加而降低，但除了在 9 分熟的果實降低情形與  
27 其餘成熟度較具差異性外，其餘成熟度間差異性不顯著，但不同成熟度的果實經過貯藏後，  
28 其果皮的亮度皆有下降的情形（圖 2A）。未經貯藏之 7 分熟以上的果實其果皮 a 值明顯較 6  
29 分熟果實高且呈顯著差異性。經過貯藏之果實，果皮 a 值則較未貯藏果實大為提高，雖然成  
30 熟度高者，果皮 a 值較高，但與其他成熟度間差異不顯著（圖 2B）。果皮 b 值無論果實成熟  
31 度及貯藏與否，結果均無顯著的差異性（圖 2C）。果皮顏色的變化，在未貯藏前，不同的果  
32 皮 L 及 b 值無明顯地變化，但 a 值由 6 分熟的 3.49 增加至 7 分熟以上的 5.41~6.74，顯示果實  
33 於 7 分熟之後，果皮已大部分轉色完成且顏色漸轉偏紅色，此可能因果實在接近完熟時期，  
34 葉綠素遭受破壞而使皮色由綠轉黃或轉紅的結果 [2]。且經貯藏過後的果實，葉綠素繼續遭  
35 受破壞[2]，因此試驗結果顯示果皮 a 值較未貯藏前明顯增大，此與石氏將全綠網紋洋香瓜於

1 4 貯藏後果皮 a 值明顯增大，b 值變化不明顯的結果相似 [13]。

2 具呼吸更年性的果實，在完熟過程中原存在於細胞壁之原果膠 (protopectin) 逐漸水解變  
3 為果膠 (pectin) 或果膠酸 (pectinic acid)，此種變化導致果膠物質的可溶性增加而黏力減小  
4 因而使果實變軟、鬆 [2]，例如獼猴桃果實後熟階段的判斷可以果實硬度作為指標 [14]。試  
5 驗中‘狀元’洋香瓜未經貯藏的果實硬度，除了於 6 分熟較其他熟度低外，其餘熟度間，無顯  
6 著的差異性。經過貯藏的果實，除了 6 分熟的果實硬度未降低外，其他熟度的果實，經過貯  
7 藏之後，硬度皆明顯下降 (圖 2D)。未貯藏及貯藏過後之果肉硬度，於不同成熟度間皆不具  
8 差異性，但貯藏過後的果實果肉硬度明顯降低，此與石氏研究網紋洋香瓜於 4 貯藏 10 日後，  
9 果肉咀嚼性、果肉膠性與果肉硬度明顯變化的結果 [13]，與周氏等將獼猴桃儲存於室溫中硬  
10 度逐漸變軟的結果相似 [15]。果肉比重於未經貯藏的不同成熟度果實間，並無顯著差異，但  
11 8 分熟及 9 分熟的果實，貯藏 7 日後，果肉比重明顯下降並呈顯著差異性 (圖 2F)。

#### 12 (二) 成熟度與貯藏期對‘女神’洋香瓜果實物性之影響

13 果實成熟度與貯藏期對‘女神’洋香瓜果實物性影響如表 3 所示。不同的成熟度對果肉  
14 比重、糖度、果皮 L、a、b 值及含水率具有顯著的影響，其他物性方面則無顯著的差異性；  
15 貯藏與否則對果實之重量、投影面積、比重、果肉糖度和果實硬度具有顯著的差異性。成熟  
16 度和貯藏期的交感反應則只對果肉厚度發生顯著的差異性 (表 3)。

17 在不同成熟度及貯藏期對‘女神’洋香瓜果實各類物性的相關性方面，成熟度與果實重  
18 量、果肉比重、果肉厚度、果皮 a 值呈現顯著的正相關性，與果皮 L 值、果皮 b 值及含水率  
19 則為顯著的負相關性；貯藏期則與果肉糖度呈現顯著的正相關性，與果實重量、投影面積、  
20 果實比重、果實硬度為顯著的負相關 (表 4)。

21 圖 3、4 表示不同的貯藏期與成熟對‘女神’洋香瓜果實物性產生顯著差異性的結果，未經  
22 貯藏的果實，成熟度對果實重量的影響不顯著，貯藏過後的果實，則於 9 分熟的果實重量較  
23 其他熟度的果實大並呈現顯著的差異性，6~8 分熟的果實於貯藏後的果實重量降低 (圖 3A)。  
24 與果實重量的結果相似，‘女神’洋香瓜的投影面積在未經貯藏的情況下，不同的成熟度處理  
25 間並無顯著的差異性，而經過貯藏後 9 分熟的果實投影面積較其他熟度大，且具差異性，但  
26 除了 9 分熟的果實外，經過貯藏的果實投影面積明顯較未貯藏果實下降 (圖 3B)，果肉含水  
27 率在未貯藏的果實中，隨成熟度增加而降低並呈顯著的差異性，貯藏後的果實亦有類似的趨  
28 勢，且於 6~8 分熟的果實貯藏後含水率會較未貯藏前稍降 (圖 3C)。未經貯藏之果實果肉糖  
29 度則以 9 分熟最高、7 分熟次之、8 分熟再次之、6 分熟最低，經過貯藏後的果實果肉糖度，  
30 則隨著成熟度增加而提高，而果肉糖度亦因經過貯藏而降低 (圖 3D)。  
31 ‘女神’洋香瓜於不同的成熟度間，外觀指標、果實重量和投影面積上的變化不明顯，但經 4、7 日貯藏的結果，6  
32 至 8 分熟的果實失重的情況較嚴重，9 分熟時 7 天低溫貯藏反而使果重增加、投影面積增加、  
33 含水率提高；未貯藏果實果肉糖度則除了 8 分熟的果實外，有隨成熟度增加而提高的趨勢，  
34 貯藏過後糖度降低，但仍有成熟度愈高果肉愈甜的結果，顯示‘女神’洋香瓜在接近完熟時，  
35 外觀型態變化雖不明顯，但內部果肉糖度的變化於 7 分熟後由 11°增加至 13° Brix，食用口感



1 差異頗巨。

2 未貯藏與貯藏後之果實果皮 L 值皆隨成熟度增加而降低 (圖 4A)。未經貯藏之果實果皮  
3 a、b 值隨成熟度增加而增加 (圖 4B、C)。果實硬度於不同貯藏期及成熟度之間皆未呈顯著  
4 的差異性，但經過貯藏之後果實硬度於各成熟度處理皆下降 (圖 4D)。果實比重則只有在果  
5 實貯藏後較未貯藏時稍降，而成熟度與貯藏期間無顯著的差異性 (圖 4E)。果肉比重在果實  
6 未貯藏的情況下，隨成熟度增加而增加，並有差異性 (圖 4F)。果皮 L、a、b 值於試驗中雖  
7 於統計分析上具顯著的差異性，但因‘女神’洋香瓜果實成熟時皮色微帶淡綠色幾近白色，因  
8 此實際肉眼判斷上並不容易，但若以色差計量測之仍可區分不同成熟度的果實。未貯藏果實  
9 之果實硬度、果實比重及果肉比重在成熟度提高時，也略微的增加，因此‘女神’洋香瓜之果  
10 肉食用口感較脆，和一般洋香瓜後熟後果肉變軟的情形頗不相同；而 4 貯藏 7 日後，果實  
11 硬度及比重皆減低，此乃果實表面因貯藏失水及軟化作用持續進行的結果。

#### 12 四、結 論

13 以果實物性來判斷‘狀元’洋香瓜成熟的程度，果實的重量、大小及果肉厚度為較可利用  
14 的指標；模擬一般家庭消費習慣將洋香瓜貯藏於 4 的環境下 7 日，則使果皮顏色加深、略  
15 為失重及果實、果肉變軟，但無腐爛或是黴菌感染等使果實品質劣變的情形發生。‘女神’洋  
16 香瓜成熟的程度則與果肉糖度的關聯性較高，7 分熟之後的果實糖度明顯提高，因此建議栽  
17 培時當果實大小已達穩定後，再延後採收的時間以利果實可溶性固形物累積，增加商品價值；  
18 又果皮顏色的變化則可藉色差計用來區別較大範圍的果實成熟度；貯藏 7 日後，果實表面雖  
19 因貯藏失水及軟化作用而硬度降低，但果實品質尚佳。

#### 20 五、誌 謝

21 本文研究期間承陳啟輝同學協助試驗進行，使試驗得以順利完成，張允瓊老師協助資料  
22 整理並提供寶貴意見，謹此特誌謝意。

#### 23 六、參考文獻

- 24 1.黃賢良 (1995)，臺灣農家要覽農作篇 (二)，第 378-379 頁，財團法人豐年社，台北。
- 25 2.劉富文 (1994)，園產品採收後處理與貯藏技術，第 42-55 頁，臺灣青果運銷合作社。
- 26 3.郭立穎、陳世銘、張文宏 (1998)，「洋香瓜糖度檢測之研究 - (一) 影像紋理分析法」，  
27 農業機械學刊，第七卷，第一期，第 75-86 頁。
- 28 4.Dull, G. G., G. S. Birth, D. A. Smittle and R.G. Leffler (1989)，“Near infrared analysis of soluble  
29 solids in intact cantaloupe”，Trans. of the ASAE, Vol. 35, No. 2, pp.735-737.

- 1 5.張文宏、陳世銘、郭立穎 (1998),「洋香瓜糖度檢測之研究 - (二) 近紅外線分析法」,  
2 農業機械學刊, 第七卷, 第一期, 第 87-98 頁。
- 3 6.程安邦、吳柏青、林連雄 (2000),「壓縮與碰撞之修正理論應用於蔬果堅實度之量測」,  
4 農業機械學刊, 第九卷, 第一期, 第 19-32 頁。
- 5 7.萬一怒、顏明賢、艾群 (1997),「蔬果成熟度非破壞撞擊檢驗之研究」, 農業機械學刊,  
6 第六卷, 第三期, 第 21-33 頁。
- 7 8.Kawakami, S., S. Hayakawa, S. Vmeda and E. Sakaguchi (1994), “Surface color and quality of  
8 melon”, Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery. Vol. 56, No. 3, pp.117-122.
- 9 9.柯健全、黃膺任、艾群 (1999),「應用影像處理檢測荔枝果皮之顏色變化」, 農業機械學  
10 刊, 第八卷, 第一期, 第 59-68 頁。
- 11 10.黃得時、白世煜、黃裕益、鄭經偉 (1999),「新興梨之物性的感測與分析」, 農業機械學  
12 刊, 第八卷, 第三期, 第 21-33 頁。
- 13 11.石正中 (1998),「紅蜜種網紋洋香瓜最適貯藏溫度之研究」, 宜蘭技術學報, 第一期, 第  
14 99-108 頁。
- 15 12.Janick J. (1986), Horticultural Science, pp.536-572, W. H. Freeman and Company, New York,  
16 U.S.A.
- 17 13.石正中 (1998),「採收成熟度對網紋洋香瓜貯藏品質之影響」, 宜蘭技術學報, 第一期,  
18 第 59-65 頁。
- 19 14.Lallu, N., A. N. Searle and E.A.MacRae (1989), “An investigation of ripening and handling  
20 strategies for early season kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv Hayward)”, J. Sci. Food Agri. No.  
21 47, pp.387-400.
- 22 15.周慧娜、區少梅、倪正柱 (2000),「臺灣獼猴桃果實貯藏期間成分變化之研究」, 中國園  
23 藝, 第四十六卷, 第二期, 第 157-172 頁。