

# 採收成熟度對網紋洋香瓜貯藏品質之影響

石正中

國立宜蘭技術學院園藝科

## 摘要

本研究採主要網紋洋香瓜品種秋華及秋蜜等兩品種，於 4°C 低溫貯藏下，加以探討採收成熟度對貯藏品質之影響。本試驗貯藏時間以二十五天為限，貯藏溫度為 4°C，以果皮色澤、果肉色澤、果肉質地、黴菌腐爛、及總可溶性固形物量等之變化為指標，分析網紋洋香瓜最適貯藏之採收成熟度。於 25 日之貯藏期間內，兩採收成熟度之網紋洋香瓜均能維持相當穩定之品質，若能有效減少果皮上之真菌等微生物數量，應可有較長之貯藏期限。結果顯示，品種間差異不明顯。

關鍵詞：網紋洋香瓜、貯藏品質、採收成熟度

# Influence of Harvest Maturity on the Storage Quality of Muskmelon

**Jeng-Jung Shyr**

Department of Horticulture, National Ilan Institute of Technology

## **Abstract**

The objective of this study was to investigate the influence of harvest maturity of muskmelon on the quality changes during low temperature storage. Two varieties, autumn waltz and autumn sweet, of muskmelons were planted in I-Lan county from early spring to mid summer in 1997. Muskmelons were harvested under two maturities and were stored at 4°C condition. Color of skin, color of flesh, texture of flesh, rate of rottness, and total solids content were the index for the quality change investigation. During the 25 days' storage, the quality index showed that all samples were under good condition that were very close to the quality of muskmelon right after harvest no matter what the maturity was. No obvious difference was found between two varieties. Some rotten samples found at the end of storage was probably resulted from the growth of molds and fungi.

**Key Words:** muskmelon , storage quality , harvest maturity

## 前 言

網紋洋香瓜(*Cucumis melon* L. Reticulatus group)為蘭陽地區高經濟價值之園藝作物之一。蘭陽地區目前網紋洋香瓜栽培，以壯圍鄉與南澳鄉為主要產地，栽培面積已超過100公頃以上，近年來臺灣在加入世界貿易組織，必須開放部份農產品市場之壓力下，高經濟價值性之園藝產品勢將成為農業發展之主流，而網紋洋香瓜也將成為蘭陽地區最具競爭力之產業之一。網紋洋香瓜果肉香甜可口，甜而不膩，風味特殊，非常受到一般消費大眾之喜愛。

網紋洋香瓜市場價格受品質之影響極大，採收後成熟之網紋洋香瓜於室溫下，品質迅速劣變，約兩星期左右，即完全喪失商品價值。其原因有二：其一為真菌類所引起之腐敗(fungal rots)；另一為失重。網紋洋香瓜表面所附之真菌於高溫下生長迅速，造成瓜果表面之腐敗。4~6°C，為紅蜜網紋洋香瓜採收後最適之貯藏溫度，於此一溫度下，可保持採收時果實品質達25天左右[1]。由於網紋洋香瓜之採收期相當集中，因此造成短期間內大量成熟之果實供應市場，造成供貨過盛，市場無法於短時間內消化，因而價格不佳，且因腐爛造成損失。適熟果之15日貯藏期，仍嫌不足，因此本研究乃針對蘭陽地區所產之網紋洋香瓜，採不同採收成熟度之果實，於最適之貯藏溫度(4°C)下，加以研究，以期找出網紋洋香瓜最適貯藏之採收成熟度，以延長其貯藏期限，供農民及產銷業者參考。

## 材料與方法

本研究所採用之洋香瓜品種為農友種苗公司所育成之秋華及秋蜜網紋洋香瓜，購自於宜蘭縣壯圍鄉，取半黃半綠(網紋開裂後第21日)與全綠(網紋開裂後第18日)兩成熟度，於採收後每7果以瓦楞紙箱(60×35×21cm<sup>3</sup>)包裝之，但並未密封供箱內外氣體交換，貯藏於4°C拼裝式冷藏庫中[1]，每隔5日進行取樣，每樣品取三重覆。

分析調查之項目包括：果實外觀、果實大小、果皮色澤、果肉色澤、果肉質地及果肉可溶性固形物等。

一、果實外觀調查重點在於腐爛發生與否。

二、色澤之測定乃採用美國 BKY Gardner Laboratory 公司所生產之色差儀 (Color differential meter) Colorgard System/05；果肉色澤則取果實腹部果皮下 1.5 公分處之果肉測定之。

三、果肉質地之測定乃利用英國 Stable Micro Systems (SMS) 公司生產之質地分析儀 TA-XT2 Texture analyzer 進行果肉質地分析，條件如下：

(一) 測試速度 (Speed): 2.0 mm/s，

(二) 測試前速度 (Pre test speed): 5.0 mm/s，

(三) 測試後速度 (Post test speed): 5.0 mm/s,

(四) 測試距離 (Distance): 15.0 mm,

(五) 探針直徑 (Plunger diameter): 5 mm。

果實可溶性固形物之測定採日本 Atago 公司出品之手持屈折計 (Hand refractometer) 測定之, Brix 0-32 %。

## 結果與討論

半黃半綠之秋華品種網紋洋香瓜於貯藏期間各品質指標之變化如圖一所示。結果顯示, 無論果皮明亮度 (Hunter L 值) 於貯藏後第 10 日達到最大, 隨後漸漸減小, 到第 25 日時仍保持與貯藏前相似之明亮度, 顯示於貯藏過程中果皮明亮度並無明顯變化; 果皮之 Hunter a 值與 Hunter b 值於貯藏過程中亦無明顯變化, 保持與貯藏前相似之品質。果肉色澤之變化也不明顯, L 值及 a 值與貯藏過程中均無明顯改變, 維持與貯藏前相似之水準, 僅 b 值隨貯藏時間增加而略增, 顯示果肉漸轉為偏黃色。網紋洋香瓜果實色素之組成份主要包括綠色之葉綠素[2]及黃紅色之類胡蘿蔔素群, 其中以  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  胡蘿蔔素、六氫番茄紅素 (phytofluene), 八氫番茄紅素 (phytoene), 葉黃素 (lutein), 堇菜黃質 (violaxanthin)[3]等為主要成份, 由此可推測因此應是類胡蘿蔔素之累積所造成; 總可溶性固形物量 (total solids), 於期間內無明顯變化。果肉質地之變化以果肉咀嚼性 (chewiness)、果肉膠性 (gumminess)、與果肉硬度

(hardness) 較為明顯。貯藏初期由於果實後熟作用已經啟動, 果實軟化伴隨呼吸作用, 造成以上各項指標均逐漸變小, 但於第 10 至第 15 日間, 各項指標均上揚, 甚至超過貯藏前之水準, 隨後於第 15 日至第 20 日間回到貯藏前之水準, 直到貯藏結束。造成此一現象之原因, 可能是經過一段時間之低溫處理, 果實組織形成健化作用 (Hardening), 使果實堅實度增加, 造成果實硬度、膠性、與咀嚼性變大, 隨後由於軟化作用持續進行, 軟化程度超越健化作用所增加之堅實度, 因此指標回復貯藏前之水準。果肉彈性 (springiness)、果肉內聚性 (cohesiveness)、與果肉黏著性 (adhesiveness) 等, 則於貯藏期間內仍能保持與採收當日相似之品質, 變化均不明顯。全綠時採收之秋華網紋洋香瓜之果皮 L 值之變化不大, 但果肉之明亮度由初期之 85 左右於第 5 日時即迅速降至 75 左右, 隨後之變化即減緩, Hunter a 值與 b 值, 於貯藏前 5 日內, 明顯增加, 果肉由綠轉為黃紅, 隨後則維持穩定而無顯著變化。綜合 L、a、與 b 值之變化可知, 於貯藏後 5 日內果肉轉色部份均已大致完成。貯藏前果皮與果肉之色澤也尚未轉變完全, 果實雖處於 4°C 之低溫下, 然網紋洋香瓜為更年性果實, 於採收時, 呼吸高峰則已達成[4], 表示後熟作用已啟動, 降低溫度應無法停止其作用之進行, 僅有減緩之效果, 因此色澤之轉變仍持續進行, 僅速率較慢, 延至第 5 日始變化完成。[5]。果皮色澤直到第 15 日時, 始由綠轉偏黃紅色 (a 值增加), 後熟作用之效果呈現較果肉色澤為慢。質地之變化則與半黃半綠之樣品相似, 果肉咀嚼性 (chewiness)、果肉膠性 (gumminess)、與果肉硬度 (hardness) 則於採收後第 10 日起增大, 至第 15 日時達頂點, 隨後下降, 於第 20 日時仍能保持與採收當日相似之品質; 其餘各品質指標則於貯藏期間內均無明顯變化 (圖二)。第 25 日時因部份樣品遭真菌與黴菌感染, 故無

結果顯示。比較兩成熟度之結果發現，雖然果皮仍為綠色，然果實之後熟作用已然啟動，此時果肉質地與半黃半綠者相似，根據石氏調查指出，此時果肉尚未完全軟化[5]。4°C之低溫造成果實質地變化減緩，直至貯藏結束，仍未達完全後熟時之質地。

圖 1 半黃半綠成熟度之秋華網紋洋香瓜於 4°C 貯藏時品質之變化

Fig.1. Quality changes of autumn waltz muskmelon during 4°C storage under

half-green-half-yellow maturity

圖 2 全綠成熟度之秋華網紋洋香瓜於 4°C 貯藏時品質之變化

Fig.2. Quality changes of autumn waltz muskmelon during 4°C storage under

All-green maturity

就秋蜜網紋洋香瓜而論，其採收後於貯藏期間之各品質指標變化，如圖三與圖四所示。半黃半綠時採收之樣品，果皮 L 值於第 15 日時達成最大，隨後漸小；a 值則於第 10 日時即有增大現象，並隨時間增長而增大，但幅度有限；b 值之變化則較不明顯。果肉之 L 值於初期先降低，後上升應是由綠轉為偏淡黃再偏白色所致。半黃半綠樣品之咀嚼性、膠性、與硬度於貯藏初期下降後於第

十日後上升至第二十日達最高後下降至與採收時相近之狀況，結果與秋華品種相似。全綠之樣品果皮明亮度於第 10 後快速變小且 a 值變大，此時應為後熟作用造成之轉色，果肉之變化則較不明顯，僅因果肉由綠轉黃白色，造成 a 值變大。可溶性固形物之變化均不大，且於貯藏期間內均保持相當穩定。各質地指標變化均較秋華品種不明顯，可能是秋蜜品種之軟化作用於低溫下較不易進行。秋蜜洋香瓜由於果肉色澤較淡，偏白色，因此由綠轉白之過程，不如秋華品種由綠轉橙黃色時 Hunter a 值之變化明顯。

圖 3 半黃半綠成熟度之秋蜜網紋洋香瓜於 4°C 貯藏時品質之變化

Fig.3. Quality changes of autumn sweet muskmelon during 4°C storage under half-green-half-yellow maturity

圖 4 全綠成熟度之秋蜜網紋洋香瓜於 4°C 貯藏時品質之變化

Fig.4. Quality changes of autumn sweet muskmelon during 4°C storage under all-green maturity

部份網紋洋香瓜貯藏過程中因腐爛或黴菌生長而造成品質劣變。其原因應為真菌類引起之腐敗(Fungal rots)[6, 7, 8, 9]，若能於貯藏前以溫湯與殺菌劑處理，適當減少果皮表面真菌等微生物含量，應可延長其貯藏期限[7]，同時保持品質不變。Lester Bruton 指出，在 4°C，85% ~ 95% 相對濕度下，二十天後損失鮮重 5.7%；果實堅實度、乾重、及可溶性固形物均明顯變少[10]，本研究結果顯示，全綠與半黃半綠之網紋洋香瓜於 4°C 之貯藏溫度下，以瓦楞紙箱包裝，25 日左右可保持色澤、質地、與可溶性固形物等品質指標穩定。於第 15 日左右，因硬度等質地指標變大，為果實抗壓力最強時，應可減少壓擦傷，得到最佳之運輸品質。

### 結論

本研究所採用之兩網紋洋香瓜品種—秋華與秋蜜，於採收後以瓦楞紙箱包裝並於 4°C 之低溫下貯藏 25 日之過程中，因低溫與老化所造成品質劣變之情況，均未曾發生，僅部份樣品因微生物之生長代謝，造成部份組織之腐敗，影響品質，若能以適當之採後處理方法，有效減少貯藏時微生物之含量，應可延長網紋洋香瓜之貯藏期限與櫥架壽命。不論採收成熟度為何，只要達到網紋開裂後第 18 日之成熟度時，所採收之網紋洋香瓜後熟作用已被啟動，因此品質與半黃半綠第 21 日採收者相似，故於貯藏過程中，兩者品質之變化並無明顯差異。

### 謝 誌

本文承蒙行政院農業委員會研究經費補助 (86 科技 - 1.4 - 糧 - 37 (12))，特此誌謝。

### 參考文獻

1. 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 103-111 頁。
2. Reid, M. S., T. H. Lee, H. K. Pratt and T. Chichester (1970), "Chlorophyll and carotenoids changes in developing muskmelons", J. Amer. Soc. Hort. Sci., Vol. 95, No. 6, pp814-820.
3. Carl, A. L. (1966), "The carotenoids of muskmelons", Pl. Physiol., Vol. 17, pp16-22.
4. 黃賢良 (1993)，「臺灣的甜瓜-洋香瓜」，臺灣蔬菜產業演進四十年專集，臺灣省農業試驗所專刊，第三十六號，第 263-276 頁。
5. 石正中 (1996)，「蘭陽地區網紋洋香瓜採收成熟度之研究」，中國園藝，第四十二卷，第二期，第 154-161 頁。

6. Carter, W. W. (1981), " Postharvest treatment for control of stem-scar, rind, and decay fungi on cantaloupe" , Plant Dis., Vol. 65, pp.815-816.
7. Mayberry, K. S. and T. K. Hartz (1992), " Extension of muskmelon storage life through the use of hot water treatment and polyethylene wraps" , HortScience, Vol. 27, No. 4, pp324-326.
8. McDonald, R. E. and W. R. Buford (1971), " Effect of hot water and fungicides for control of stem scar and rind molds of cantaloupe" , Plant Dis. Rptr., Vol. 55, pp183-185.
9. Stewart, J. K. and J. M. Wells (1970), " Heat and fungicide treatments to control decay of cantaloupes" J. Amer. Sco. Hort. Sci., Vol. 95, pp226-229.
10. Lester, G. E. and B. D. Bruton (1986), " Relationship of netted muskmelon fruit water loss to postharvest storage life" , J. Amer. Sco. Hort. Sci., Vol. 111, pp.727-731.

87年10月1日 收稿

87年10月22日 接受