# 番石榴果實之貯運技術

林慧玲[1] 黃瑞華[2] 王自存[3]
國立中興大學園藝學系副教授、通訊作者[1]，國立中興大學園藝學系研究生[2]，
國立台灣大學園藝學系副教授[3]

## 摘 要

本試驗調查低溫貯藏對番石榴果實品質之影響，品種包括‘水晶拔’、‘珍珠拔’、‘梨仔拔’、‘世紀拔’等。除‘水晶拔’、‘珍珠拔’外，貯藏於 1℃及 5℃下 14-21 日後，在移至 25℃下 3 日後，表現出嚴重寒害徵狀，而其餘供試品種貯存於 1℃及 5℃下 7-21 日後，在移至 20-25℃下 3-4 日，就有寒害症狀出現，寒害症狀表現因品種而異：‘水晶拔’在果皮出現褐化症狀；‘珍珠拔’則表現果皮褐化及果心呈水浸狀之病徵；‘世紀拔’則先出現果肉褐化現象，其次果皮褐化；‘泰國拔’在高濕下亦先出現果肉褐化症狀，而貯藏末期(1℃, 21 日)才有果皮褐化症狀。‘梨仔拔’的寒害症狀計有果實無法正常後熟、果肉褐化及果心呈水浸狀等；整體而言，番石榴耐寒性由高而低依序爲‘水晶拔’、‘珍珠拔’、‘泰國拔’、‘世紀拔’及‘梨仔拔’。低溫貯藏時，果實在 PE 袋包裝及加濕下可延緩果皮皺縮情況及果皮褐化之表現。最適貯藏溫度爲 5-10℃貯藏壽命平均爲 14-21 天。番石榴‘水晶拔’、‘珍珠拔’等品種可利用 1℃ 15 天進行低溫檢疫並以 1、5、10℃低溫貨櫃船運具 7 至 14 天之貯運壽命，但櫥架販售需維持 5 或 10℃低溫下可維持較佳之品質。

關鍵字：後熟、更年性、寒害

## 前 言

番石榴果實富含膳食纖維及維生素 C，植株栽植後至結果期所需時期短，且配合修剪，已可週年生產，故能穩定供應內外銷市場所需。番石榴果實有些品種屬更年型果實如梨仔拔、白拔、中山月拔等，而目前大面積栽種之經濟栽培種如泰國拔、世紀拔、珍珠拔及水晶拔則屬非更年型果實，採收後之後熟行爲及成份變化栽培種間有明顯差異，因此貯運技術亦有所不同，更年型果實主要劣變爲乙烯造成快速黃化、軟化、腐爛，而非更年型則主要劣變爲失水、果皮褐化、軟化及腐爛。民國 92 年出口量達 1,132 公噸，出口總值 1,800 萬元，根據農委會「加強農產品國際行銷方案具有市場發展潛力產品績效預估」顯示，番石榴目標市場包括香港、加拿大、新加坡、中國大陸、日本、英國及土耳其，九十二年出口量達 1,000 公噸，出口值爲 15,900,000 元。本文擬針對台灣主要栽培種番石榴採收後果實生理變化及最適貯藏環境及貯運壽命並建立外銷貯運流程，評估外銷潛力及目標國，期能提升我國番實榴果實在國際市場之競爭力，增進農民收益。

## 內 容

### 珍珠拔

#### 一、採收後果實生理之變化

果肉細緻糖度高並具有特殊甘味香氣，因此，栽培面積逐年增加，但其主要缺點爲果肉易鬆軟而喪失脆度影響口感，而影響市場價格(圖 1、圖 2)。珍珠拔果實硬

註：本文主要內容來自第 1 作者博士論文及第 2 作者碩士論文部分資料。

度較世紀拔及泰國拔低，質地較鬆軟，果皮葉綠素含量較其它品種低，但後熟其間內成分變化不大。糖度及澱粉採收後無明顯之變化，可溶性糖、果糖、葡萄糖、蔗糖之變化趨勢相似，在採收後 6-13 日有上升之情形(圖 3、圖 4)。

珍珠拔爲非更年型果實，採收後呼吸率維持 10~20ml/kg.hr，並無呼吸高峰之表現，乙烯生成速率及 ACC 含量亦低，經由丙烯檢測果實之乙烯自動催化作用，顯示珍珠拔果實具非更年型果實之生理特性(圖 5、圖 6、圖 7、表 1)。

## 二、最適貯藏條件

珍珠拔最適貯藏溫度爲 5℃可貯藏 20~27 天(圖 8、圖 9)，果實仍具商品價值，但貯藏壽命與果實品質及生產季節有關，冬季果糖度高較耐低溫，貯藏壽命及品質較佳。

## 三、寒害病徵及採收後損耗

寒害症狀主要發生低溫冷藏於回常溫後，因此若櫥架管理仍能維持較低之溫度，可減緩寒害症狀之發展。寒害主要症狀爲果皮褐化、果肉維管束褐化及果心水浸狀(圖 10、圖 11)。損耗之主要因子爲失水及果實擦壓傷。

## 四、果實外銷潛力評估

外銷低溫檢疫對品質之影響：低溫檢疫 1℃ 15 日，再模擬船運溫度 1、5、10℃ 7 日，果實皆可維持脆綠之外觀，其中以冬果較耐寒，珍珠拔果實是具外銷潛力之品種(表 2)。珍珠拔春果於 4 月及 5 月份採收，利用 PE(0.03mm)逐果扭結包裝，置於 1℃下 15 天之低溫檢疫條件下，再模擬船運溫度 1℃及 6℃ 7 天果實仍具良好品質，調查至 14 天仍具販售品質。

經濟效益：由於珍珠拔屬於大型果，其品質受生長季節及肥培管理之影響頗大，糖度較高之果實貯藏壽命及耐寒力較佳，珍珠拔果實糖度較其它經濟品種高，建立內外銷採後處理流程及加強果實保鮮技術，可提升國際之競爭潛力，增進收益。

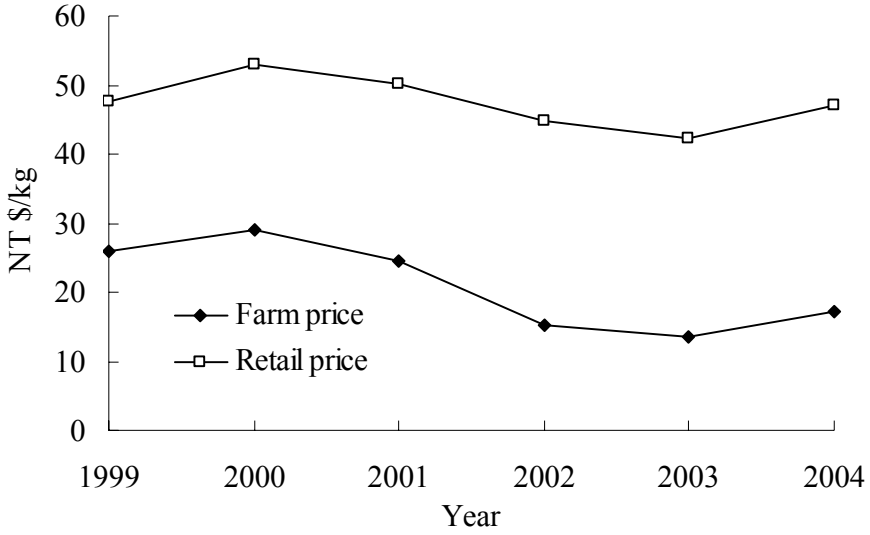



圖 1. ‘珍珠拔’近年來產地及零售價格之變動

Fig1. The fluctuation on farm price and retail price of ‘Jen-Ju Bar’ since 1999 to 2004 year.

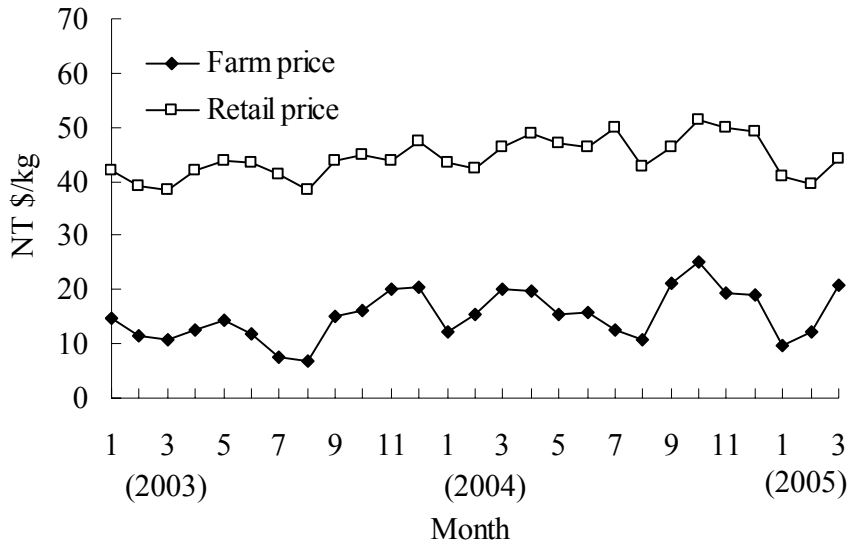



圖 2. ‘珍珠拔’2003-2005 年產地及零售價格之月變動
Fig2. The fluctuation on monthly farm price and retail price of ‘Jen-Ju Bar’ since 2003 to 2005 year.

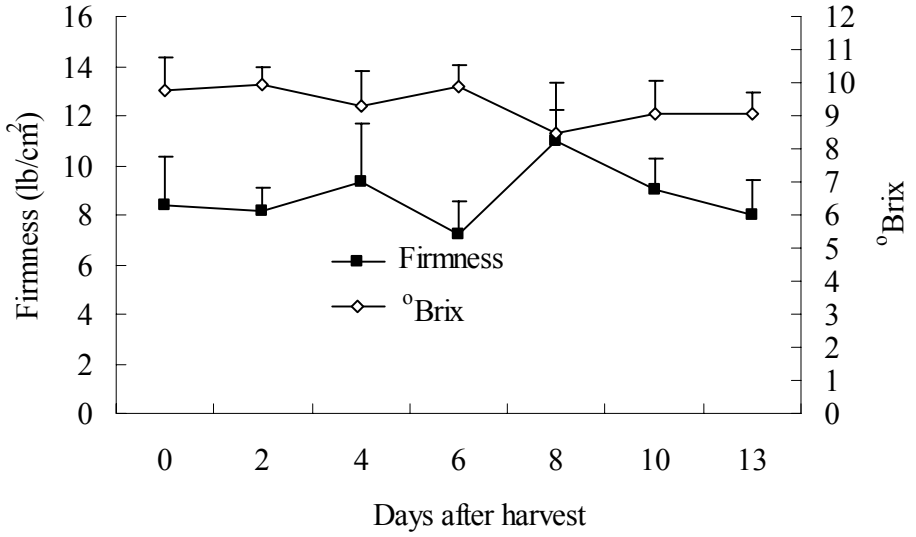



圖 3. ‘珍珠拔’後熟過程中果實硬度及糖度之變化
Fig.3. Changes in firmness and total soluble solid (°Brix) of ‘Jen-Ju Bar’ fruits during ripening.

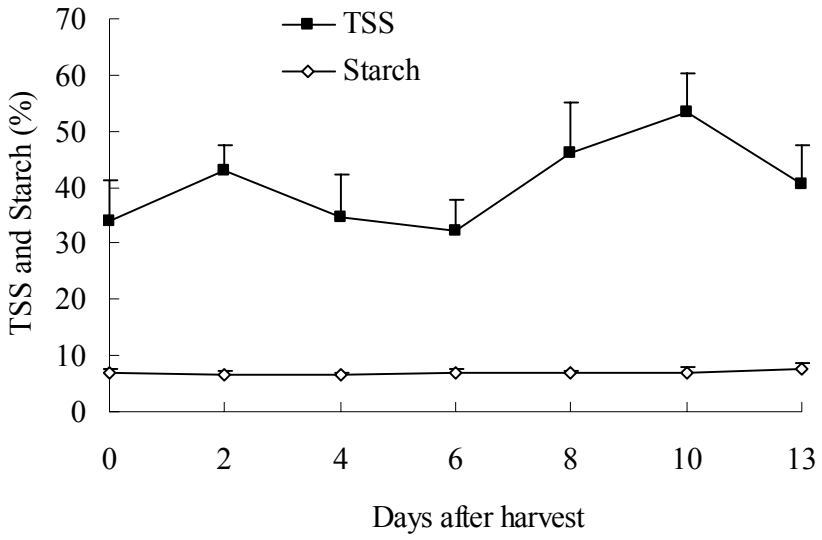



圖 4. ‘珍珠拔’後熟過程可溶性糖及澱粉之變化
Fig.4. Changes in total soluble sugar (TSS) and starch of ‘Jen-Ju Bar’ fruits during ripening.

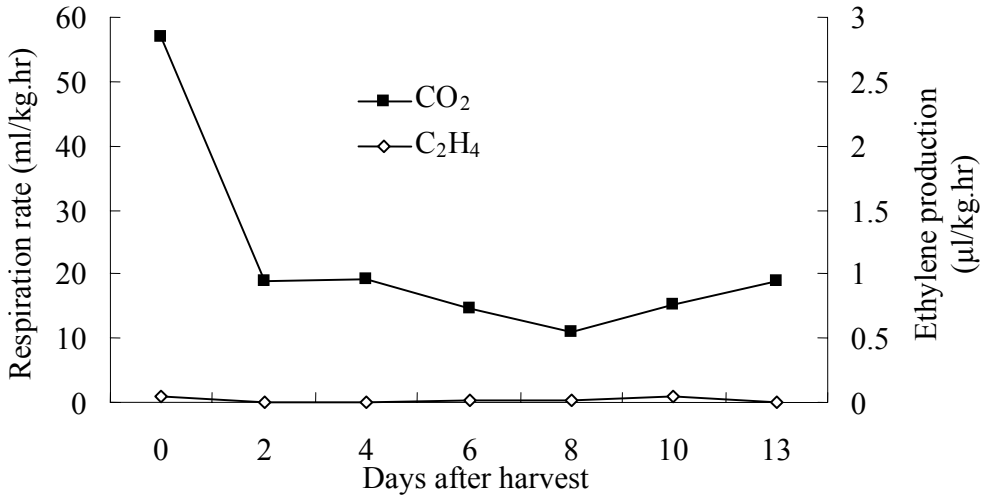



圖 5. ‘珍珠拔’後熟過程中呼吸速率及乙烯生成速率之變化
Fig.5. Changes in ethylene production and respiratory of ‘Jen-Ju Bar’ fruits during ripening.

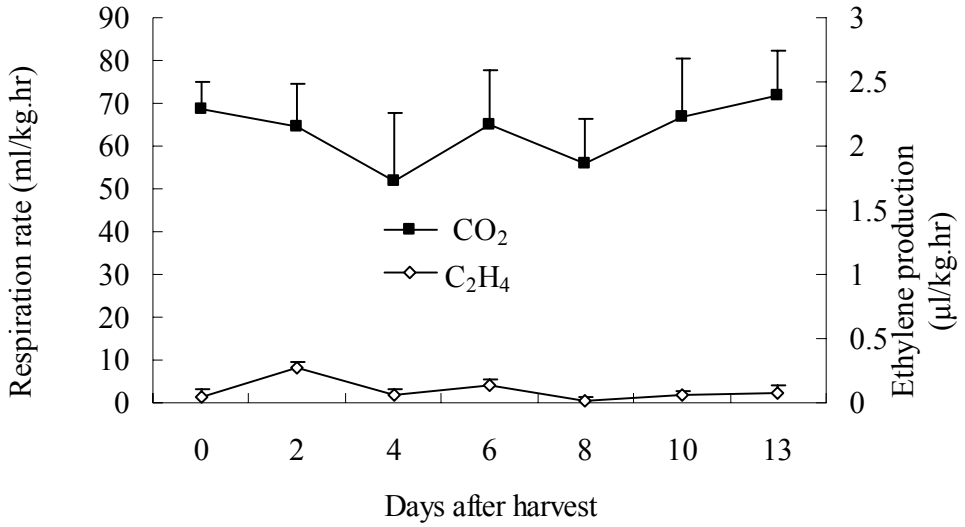



圖 6. ‘珍珠拔’後熟過程中果肉呼吸率及乙烯生成速率之變化
Fig.6. Changes in ethylene production and respiratory of pulp of ‘Jen-Ju Bar’ fruits during ripening.

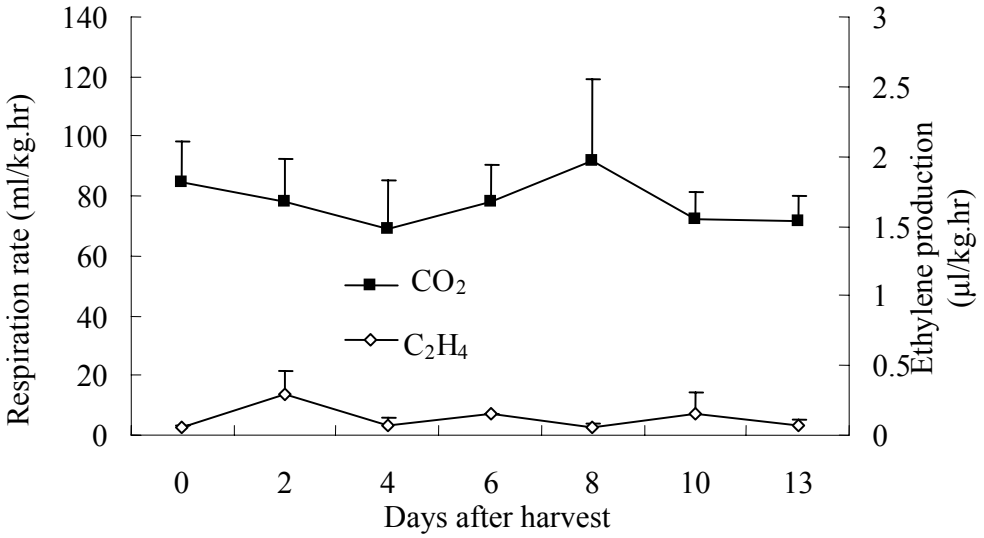



圖 7. ‘珍珠拔’後熟過程中果心呼吸率及乙烯生成速率之變化
Fig.7. Changes in ethylene production and respiratory of core of ‘Jen-Ju Bar’ fruits during ripening.

表 1. ‘珍珠拔’果實丙烯處理後 ACC、EFE 及 $C_2H_4$ 生成速率之變化

Table1. Changes in 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) content, ACC oxidase (ACO) and ethylene production of ‘Jen-Ju Bar’fruit treated with 750ppm propylene.

| Treatments | Ethylene production (μl/kg.hr) | ACO activity (nl/g.hr) | ACC content (nmole/g) |
|---|---|---|---|
| Control | 0 b | 4.74 c | 0.30 a |
| 750 ppm propylene, 12hr | 0.015 b | 2.55 d | 0.28 a |
| 750 ppm propylene, 24hr | 0.021 a | 8.19 b | 0.27 a |
| 750 ppm propylene, 48hr | 0.013 ab | 12.03 a | 0.25 a |

*‘珍珠拔’果實以 750 ppm 丙烯分別處理 12~48 小時，放置 20℃ RH100%下於處理後第 5 天測定其 ACC、ACO 及 $C_2H_4$ 之變化

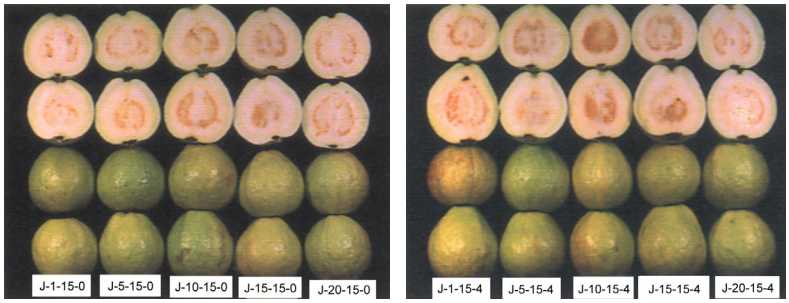



圖 8. ‘珍珠拔’果實在不同溫度下貯藏 15 日(左)再移至 20℃ 4 日(右)之果實外觀

Fig.8. The appearance of ‘Jen-Ju Bar’ guava fruits stored at various temperatures for 15 days and then set at 20℃ for 4 days.

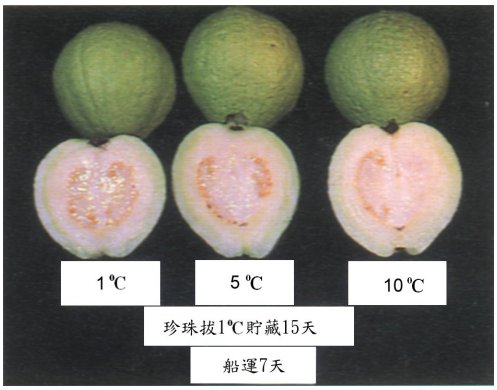



圖 9. ‘珍珠拔’在 1℃下貯藏 15 日再置於 1、5、10℃下 7 日模擬船運後之果實外觀。

Fig.9. The appearance of ‘Shui-Jing Bar’ guava fruits after cold quarantine treatment (1℃, 15days) and storage at 1, 5 and 10℃ for 7 days.

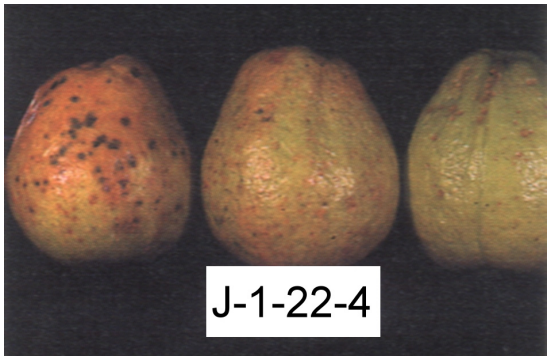



圖 10. ‘珍珠拔’在 1℃下貯藏 22 日再貯存於 20℃ 4 日，果皮褐化情形
Fig.10. The appearance of ‘Jen-Ju Bar’ guava fruits stored at 1℃ for 22 days and then set at 20℃ for 4 days.

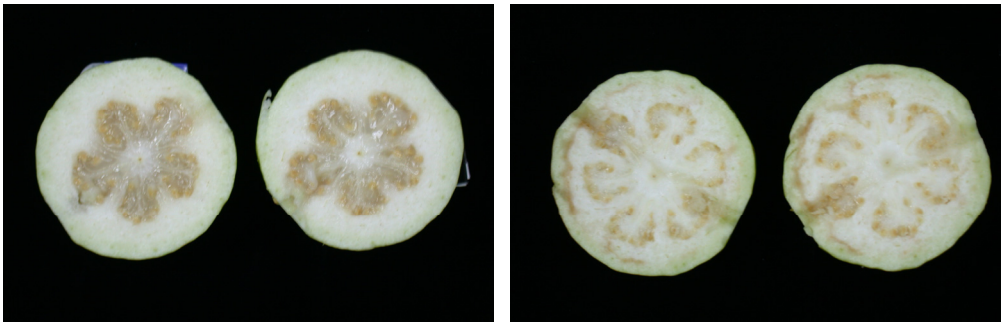


圖 11. ‘珍珠拔’果實(夏果)在 1℃下貯藏 15 日後的寒害發生情形，左爲果心褐化，右爲維管束褐化症狀
Fig.11. The chilling injury of ‘Jen-Ju Bar’ guava fruits stored at 1℃ for 15 days, left graph is core browning and right graph is vascular browning.

表 2 ‘珍珠拔’果實低溫檢疫處理及運輸溫度對品質之影響
Table2. Effects of cold treatment and transport temperature on the quality of‘Jen-Ju Bar’fruit.

| Treatments | Firmness (lb/cm2) | TSS [y] (oBrix) | Peel color | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | L | a | b |
| Control [z] | 15.9±2.6 | 9.4±0.9 | 66.3±2.7 | -10.7±0.2 | 38.5±1.0 |
| 1℃, 15days | 14.0±2.9 | 8.3±1.0 | 67.0±2.1 | -9.3±0.6 | 39.5±0.6 |
| 1℃, 15days→1℃, 7days | 13.0±1.7 | 9.2±1.1 | 67.0±2.2 | -9.3±1.3 | 37.6±0.9 |
| 1℃, 15days→5℃, 7days | 12.8±1.3 | 9.9±1.1 | 66.1±1.6 | -8.7±0.5 | 39.5±1.3 |
| 1℃, 15days→10℃, 7days | 12.5±1.9 | 9.9±0.8 | 67.7±2.8 | -6.8±1.1 | 38.9±0.9 |

[z] The fruit were determined before cold treatment.
[y] TSS: total soluble solid.

## 水晶拔

### 一、採收後果實生理之變化

‘水晶拔’爲近幾年來栽培的新品種，糖度高，種子少，品質佳，採收後果皮顏色並沒有明顯之改變，乙烯及呼吸率並無明顯之變化，且維持在較低之狀態(圖 12)，但一旦出現炭疽病斑時亦引發呼吸率及乙烯上升。果實 ACC(圖 13)及 ACC oxidase 活性低，是屬於非更年型之果實。

### 二、最適貯藏條件

果實低溫貯藏至 2 週時，20℃貯藏處理之果實已出現黑色之炭疽病斑，而 1、5、10 和 15℃貯藏果實仍正常。‘水晶拔’貯藏至 3 週時，15℃貯藏者亦有炭疽病發生，而延至 4 週，10℃及 10℃以下溫度貯藏者皆無炭疽病。水晶拔’在 5 至 10℃下約有 2 至 3 週的貯存壽命，並需在低溫櫥架下販售可保持果實品質。

### 三、寒害病徵及採收後損耗

果實寒害症狀主要爲果皮表面褐化，貯藏 3 週時除 15℃出現炭疽病斑外，1℃和 5℃、10℃仍保持綠色，而回溫至 25℃ 3 日，1℃和 5℃表現出嚴重寒害徵狀，10℃已發生腐爛，顯示完全失去商品價值(圖 14、圖 15)。採收後主要損耗爲失水及擦壓傷。

### 四、外銷潛力評估

果實於 1℃貯藏 14 日之低溫檢疫後除硬度稍有下降，外果實品質完好(圖 16)，再移至 1、5℃船運 7 天，保持低溫可延長櫥架壽命，是極具外銷潛力之品種。

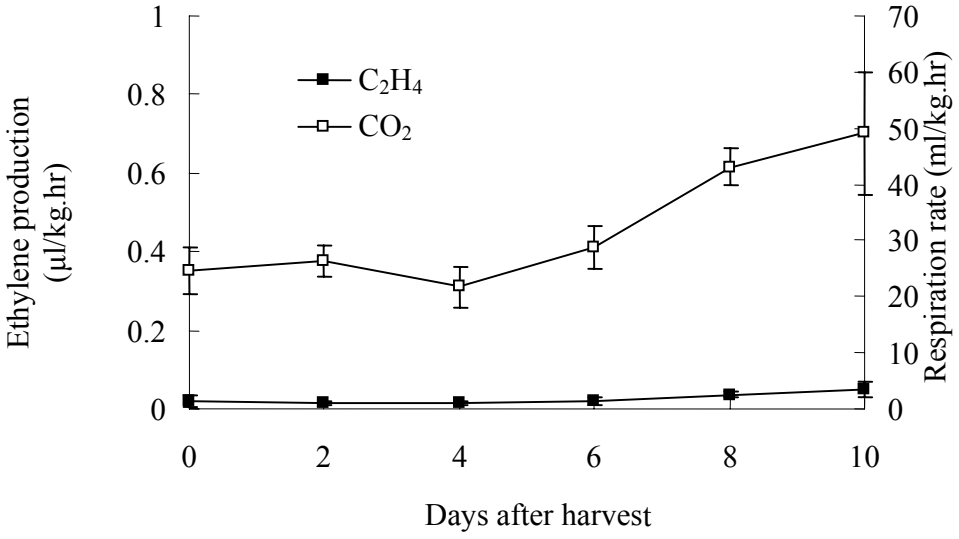



圖 12. ‘水晶拔’後熟過程中呼吸速率及乙烯生成速率之變化

Fig.12. Changes in ethylene production and respiratory of ‘Shui-Jing Bar’ fruits during ripening at 25℃.

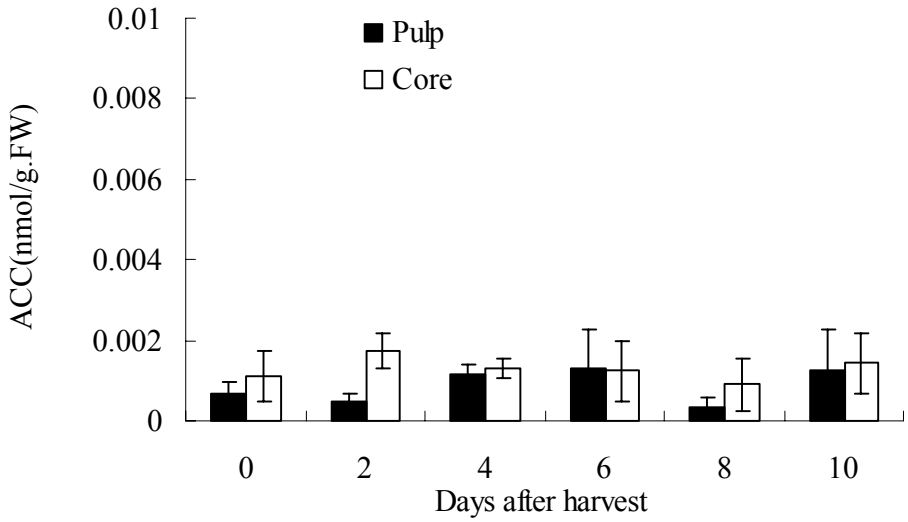



圖 13. ‘水晶拔’後熟過程中果肉及果心 ACC 含量之變化
Fig.13. Changes in 1-aminocyalopropane-1-carboxylic acid (ACC) content of core and pulp in ‘Shui-Jing Bar’ fruits during ripening at 25℃.

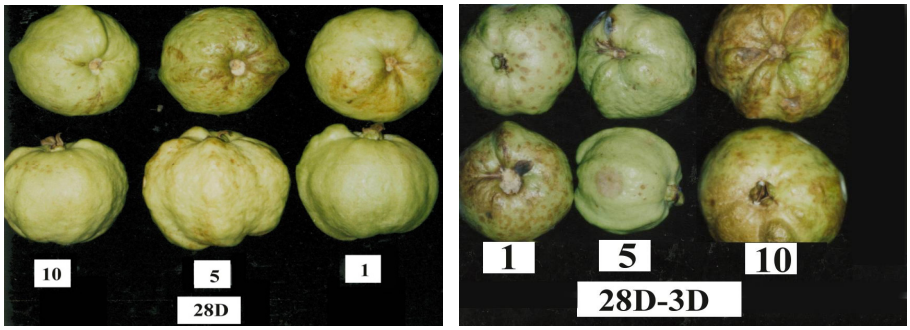



圖 14. ‘水晶拔’果實在不同溫度下貯藏四週(左)及移至 25℃ 3 日(右)之果實外觀
Fig.14. The appearance of ‘Shiu-Jing Bar’ guava fruits stored at various temperatures for 4 weeks and then set at 25℃ for 3 days.

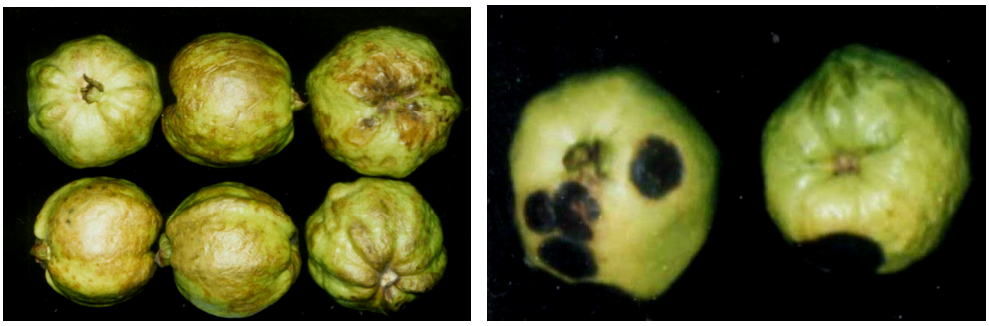


圖 15. ‘水晶拔’寒害症狀及果實炭疽病
Fig.1. The chilling injury and anthrax symptom of ‘Shiu-Jing Bar’ guava fruits.

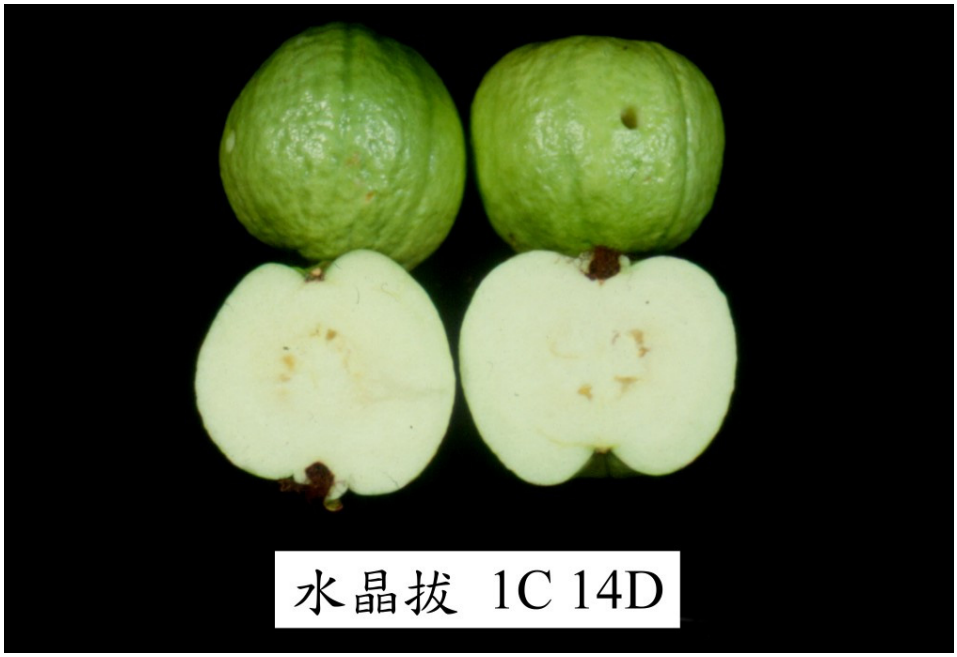



圖 16. ‘水晶拔’1℃低溫檢疫 14 日果實品質良好
Fig.16. The appearance of ‘Shui-Jing Bar’ guava fruits after cold quarantine treatment (1℃, 14days).

## 世紀拔

### 一、採收後果實生理變化

‘世紀拔’爲非更年性果實，果實脆而無明顯後熟作用，採收後硬度及果皮顏色均無明顯之變化，呼吸速率變化不大亦無高峰出現，且乙烯生成速率低 (圖 17)，ACC 含量低且後熟期間變化不大。果實成分果糖、葡萄糖、蔗糖及澱粉在後熟期間亦無顯著之變動，每日失重約 3~4%。近年來產地及零售價格變動不大，維持平穩狀態(圖 16、圖 19)，售價低於珍珠拔。

### 二、最適貯藏條件

1℃~20℃溫度下貯藏具有 7 日之貯藏壽命，5℃下可貯藏 14 日，10℃下可貯藏 21 日，若配合 PE 袋包裝品質較佳，不易發生寒害(圖 20)。

### 三、寒害症狀及採後之損耗

世紀拔寒害症狀於低溫冷藏(1℃, 5℃)回溫後表現(圖 21、圖 22)，以果肉褐化爲主要病徵，果皮褐化較不明顯。採後損耗主要因子爲果實擦壓傷、失水及貯藏期間炭疽病發生之腐損。

### 四、外銷潛力評估

世紀拔較珍珠拔不耐低溫，1℃及 5℃下貯藏 14 日回溫後發生寒害症狀，因此，無法通過低溫檢疫條件，但其果實硬而脆之口感優於珍珠拔，因此，可外銷至不必檢疫之國家如加拿大與新加坡等國家。運輸溫度 5~10℃並以 PE 袋包裝，在低溫櫥架下販售，可維持較佳品質。

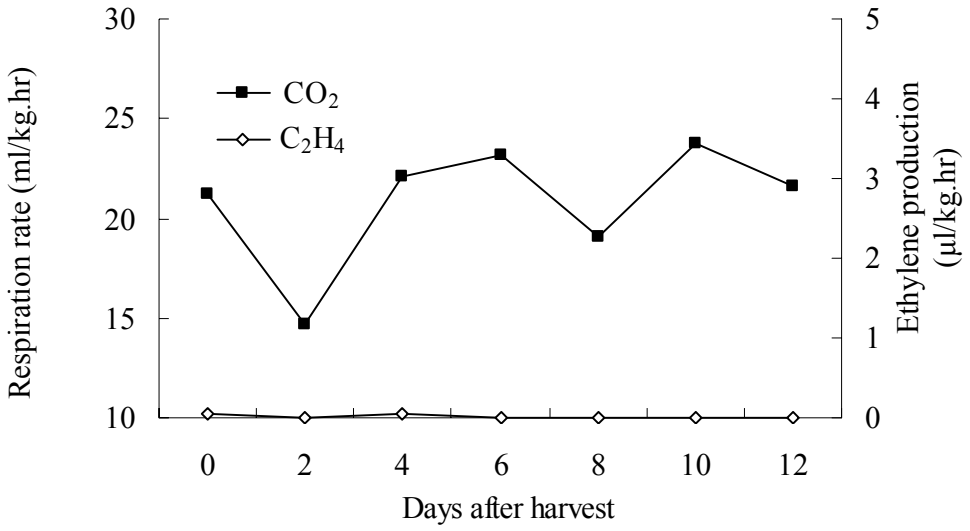



圖 17. ‘世紀拔’後熟過程中呼吸速率及乙烯生成速率之變化
Fig.17. Changes in ethylene production and respiratory of ‘Shyh-Jii Bar’ fruits during ripening.

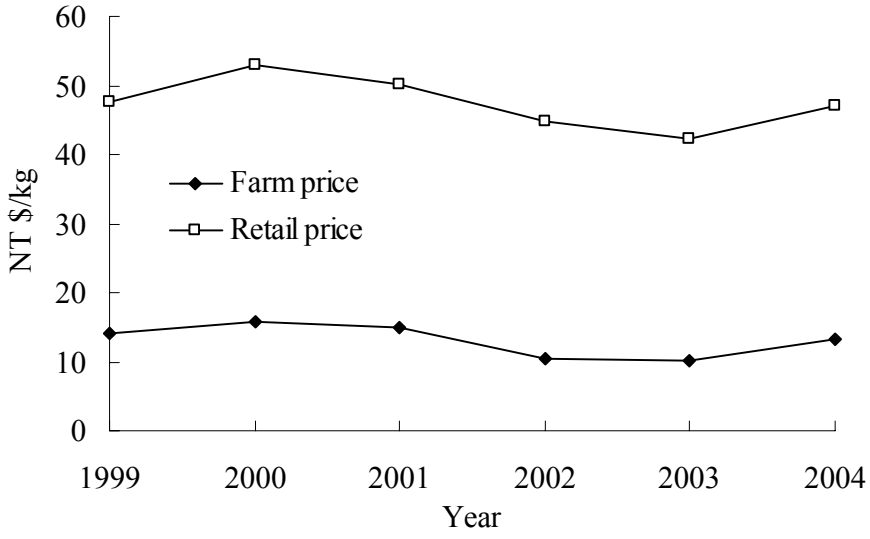



圖 18. ‘世紀拔’近年來產地及零售價格之變動
Fig.18. The fluctuation on farm price and retail price of ‘Shyh-Jii Bar’ since 1999 to 2004 year.

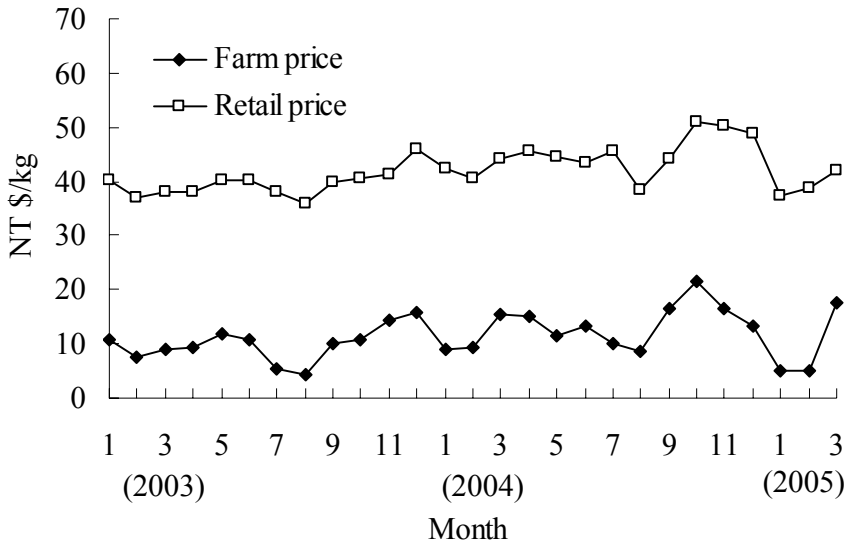



圖 19. ‘世紀拔’2003-2005 年產地及零售價格之月變動
Fig.19. The fluctuation on monthly farm price and retail price of ‘Shyh-Jii Bar’ since 2003 to 2005 year.




圖 20. ‘世紀拔’以裸果、PE 袋包裝及加濕處理後置於 1℃ 14 日之後的果實外觀
Fig.20. The appearance of ‘Shyh-Jii Bar’ guava fruits with PE bag package, PE bag package with high humidity air and unpacked after storage at 1℃ for 14 days.

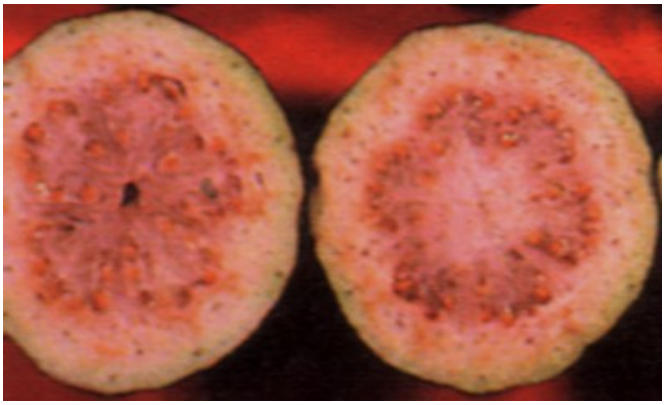


圖 21. ‘世紀拔’寒害症狀
Fig.21. The chilling injury symptom of ‘Shyh-Jii Bar’ guava fruits was pulp browning.

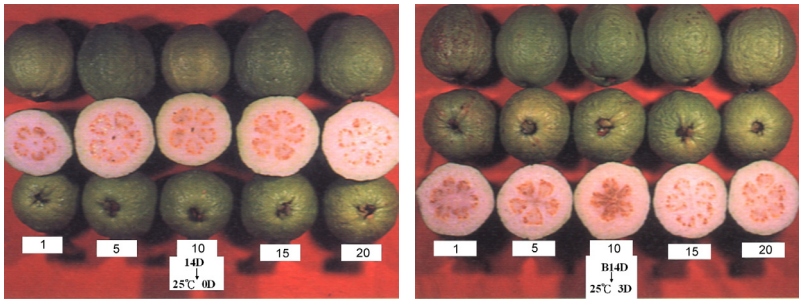



圖 22. ‘世紀拔’貯藏在 1~20℃下貯藏 14 日，再移至 20℃3 日果實之外觀
Fig.22. The appearance of ‘Shiu-Jing Bar’ guava fruits stored at various temperatures for 14 days and then set at 20℃ for 3 days.

## 泰國拔

### 一、採收後果實生理變化

‘泰國拔’爲非更年性果實，其果肉質地較‘世紀拔’及‘珍珠拔’硬，近年來，栽培面積因果實品質較差而逐漸下降，價格亦逐年下降(圖 23、圖 24)。呼吸率及乙烯生成在後熟期間變化不大(圖 25)。

### 二、最適貯藏條件

‘泰國拔’在 1~20℃下高濕貯存具有 7 日之壽命，1℃及 5℃貯藏 21 日發生輕微寒害，10℃則有嚴重腐爛，‘泰國拔’之貯藏溫度以 10℃較佳，具 14 日之壽命(圖 26)。

### 三、寒害病徵及採後損耗

‘泰國拔’較‘世紀拔’耐低溫，寒害症狀亦較輕微，主要症狀爲果肉褐化及出現水浸狀，此症狀在 5℃以下溫度即可能發生，回溫後顯現病徵(圖 27)。

## 四、外銷潛力評估

‘泰國拔’果型大、果肉質地粗、糖度低，但較‘世紀拔’耐低溫，5℃以下溫度即發生寒害，由於果實品質不佳，口感粗硬，市場接受率低，此品種不具外銷潛力。

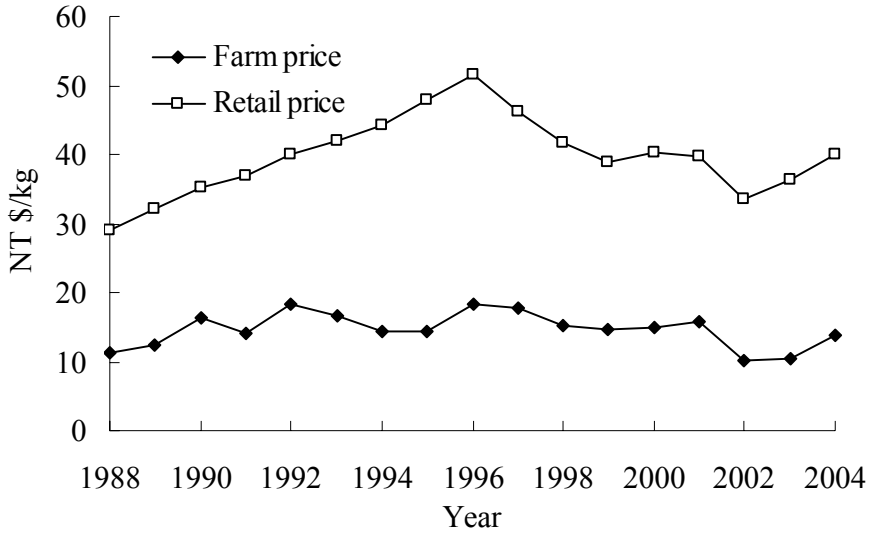



圖 23. ‘泰國拔’近十五年來產地及零售價格之變動

Fig.23. The fluctuation on farm price and retail price of ‘Tai-Kuo Bar’ since 1988 to 2004 year.

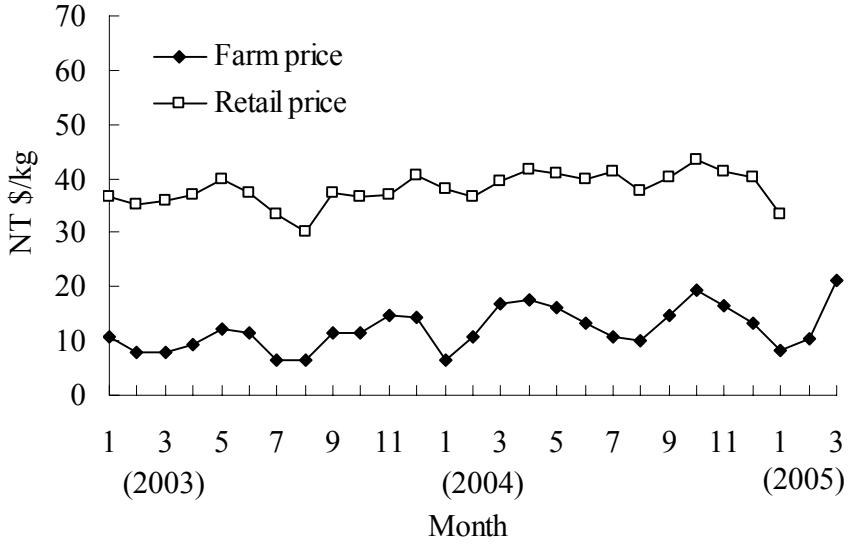



圖 24. ‘泰國拔’2003-2005 年產地及零售價格之月變動

Fig.24. The fluctuation on monthly farm price and retail price of ‘Tai-Kuo Bar’ since 2003 to 2005 year.

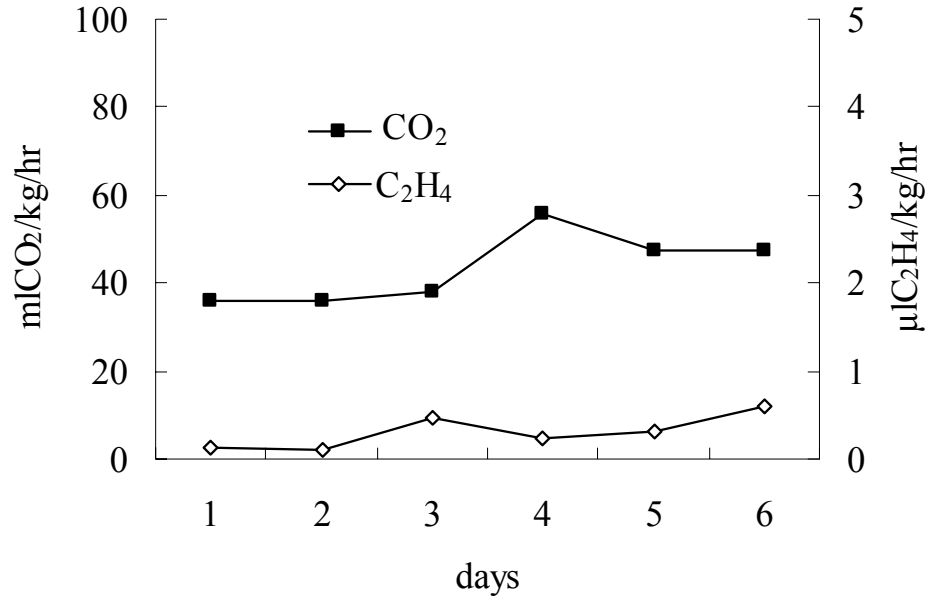



圖 25. ‘泰國拔’貯藏於 20±3℃下，呼吸速率及乙烯生成速率之變化
Fig.25. Changes in ethylene production and respiratory of ‘Tai-Kuo Bar’ fruits at 20±3℃.

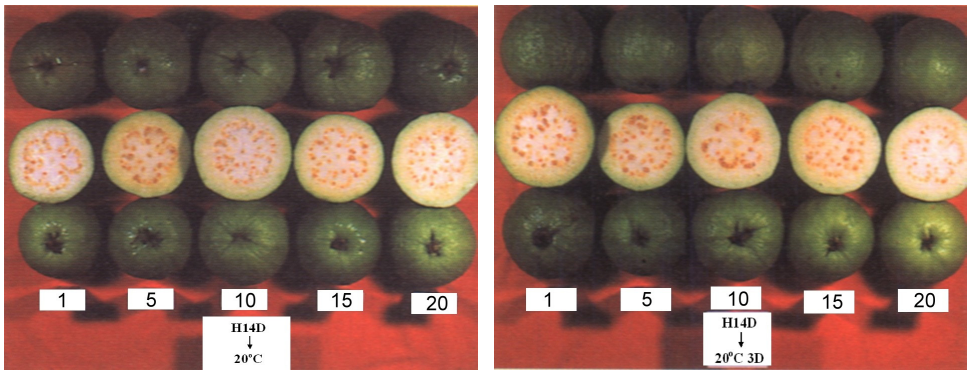



圖 26. ‘泰國拔’在 1~20℃下貯存 14 日(左)再移至 20℃ 3 日(右)其果實外觀(加濕)
Fig.26. The appearance of ‘Tai-Kuo Bar’ guava fruits stored at various temperatures for 14 days and then set at 20℃ for 3 days (adding humidity air).

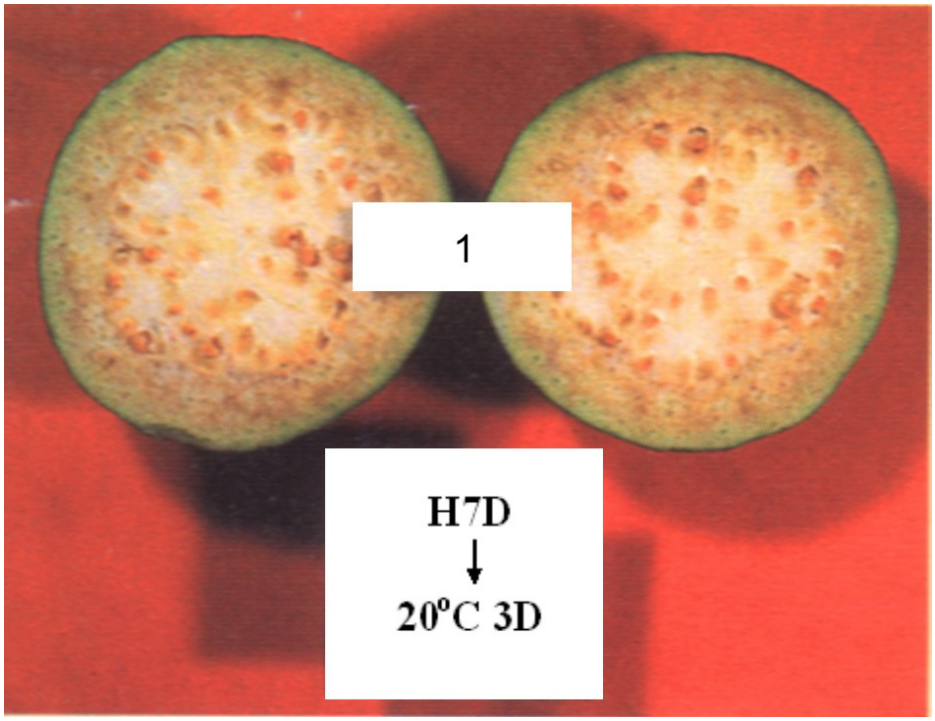



圖 27. ‘泰國拔’在加濕下於 1℃下貯存 7 日再移至 20℃下 3 日的果肉情形
Fig.27. The pulp of ‘Tai-Kuo Bar’ guava fruits stored at 1℃ for 7 days and then set at 20℃ for 3 days.

## 梨仔拔

### 一、採收後果實生理變化

‘梨仔拔’在採收後常溫下第 2 日即見軟化現象(圖 28)，果皮由綠轉黃，失重每日 4%(圖 29)，且採收後乙烯及呼吸率逐漸上升，並出現明顯之更年性高峰(圖 30)，‘梨仔拔’爲典型之更年性果實。

### 二、最適貯藏條件

10℃下可貯藏 14 日，10℃以下會發生寒害，10℃以上易軟化腐爛，PE 包裝可減輕寒害症狀(圖 31、圖 32)。

### 三、寒害症狀及採收後損耗

寒害症狀包括果皮褐化、果肉褐化，並引起後熟障礙(圖 33、圖 34)，果皮回溫後呈水浸狀，PE 包裝可改善寒害之發生。

### 四、外銷潛力之評估

‘梨仔拔’爲更年性果實，乙烯產生量高，果實在常溫下易軟化腐爛，不耐運輸，低溫(＜10℃)亦引起寒害而影響品質，雖此品種香氣佳，但不耐貯運，因此不具外銷潛力。利用 1-MCP 乙烯作用抑制劑，可使果實在常溫下保持脆綠不易軟化，而增加貯運壽命，減少損耗(圖 35)。

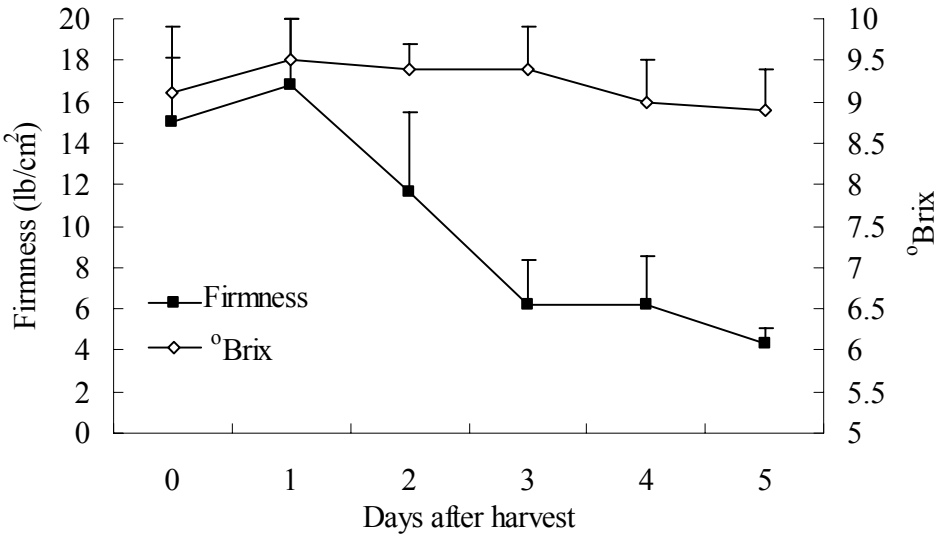



圖 28. ‘梨仔拔’果實後熟過程中可溶性固形物及硬度之變化
Fig.28. Changes in firmness and total soluble solid (°Brix) of ‘Li-Tzy Bar’ fruits after harvest at 20℃.

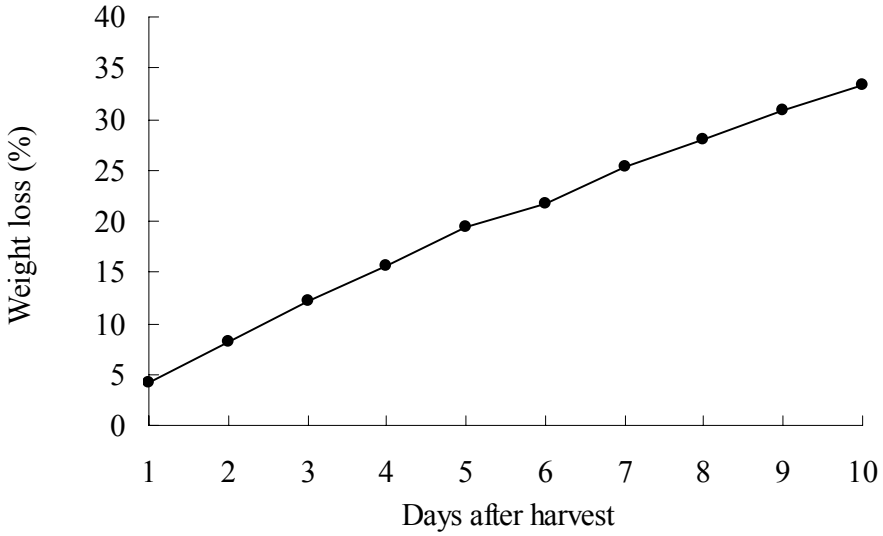



圖 29. ‘梨仔拔’後熟過程中果實失重百分比
Fig.29. The loss of weight of ‘Li-Tzy Bar’ fruits during ripening.

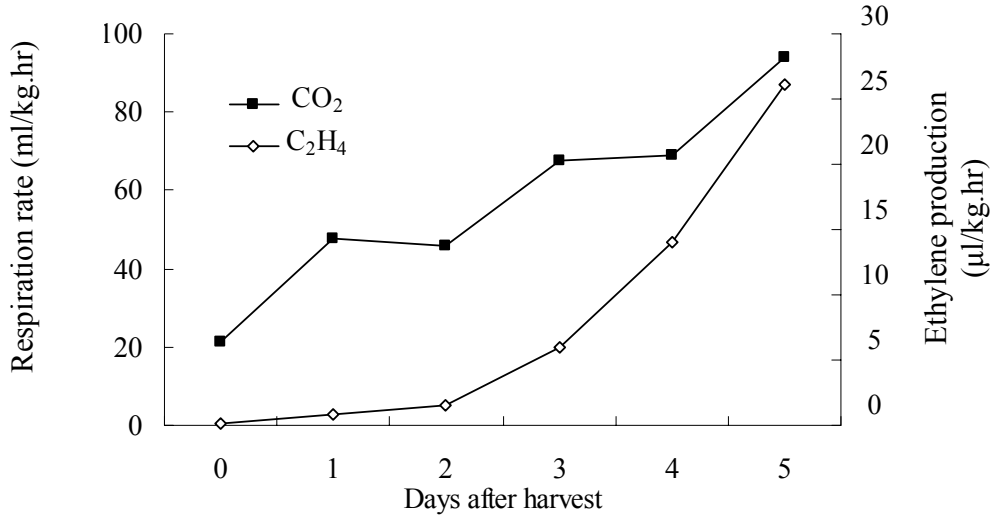



圖 30. ‘梨仔拔’後熟過程中呼吸速率及乙烯生成速率之變化
Fig.30. Changes in ethylene production and respiratory of ‘Li-Tzy Bar’ fruits during ripening.

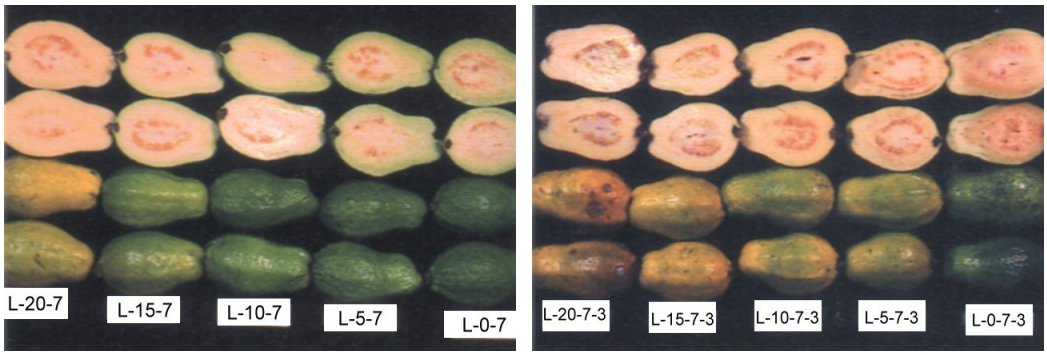



圖 31. ‘梨仔拔’在不同溫度下貯藏 7 日後(左)再移至 20℃ 3 日(右)之果實外觀
Fig.31. The appearance of ‘Li-Tzy Bar’ guava fruits stored at various temperatures for 7 days (Left) and then set at 20℃ for 3 days (Right).

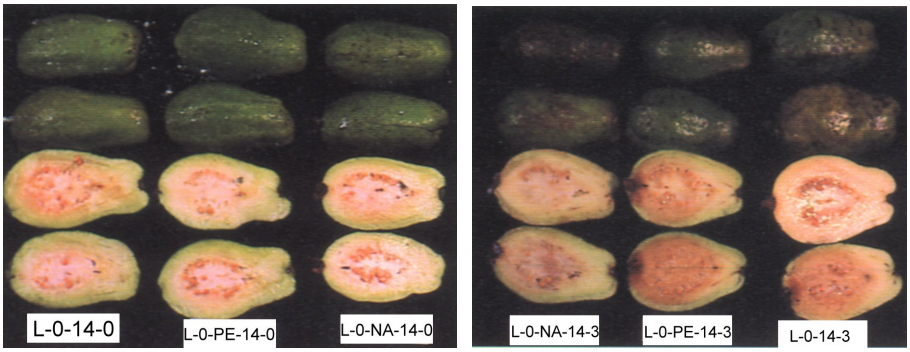



圖 32. ‘梨仔拔’以 PE 袋包裝，加濕及裸果處理並貯於 0℃下 14 日(左)，再移至 20℃ 3 日 (右)之果實外觀

Fig.32. The appearance of ‘Li-Tzy Bar’ guava fruits with PE bag package, PE bag package with high humidity air and unpacked after storage at 1℃ for 14 days (Left) and then set at 20℃ for 3 days (Right).

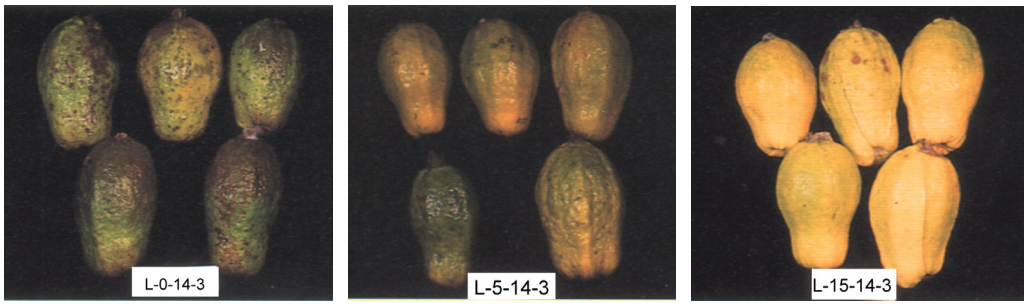



圖 33. ‘梨仔拔’貯藏在 0℃、5℃及 10℃下 14 日，再移至 20℃ 3 日後果皮之寒害症狀

Fig.33. The chilling injury symptom of ‘Tai-Kuo Bar’ guava fruits stored at 0, 5, 10℃ for 14 days and then set at 20℃ for 3 days.

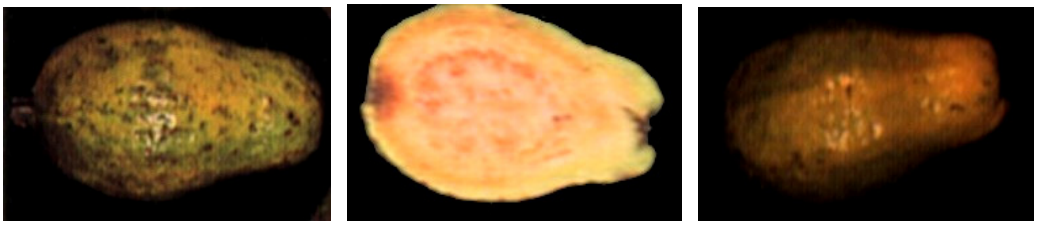


圖 34. ‘梨仔拔’寒害症狀

Fig.34. The chilling injury symptom of ‘Li-Tzy Bar’ guava fruits is pulp browing.

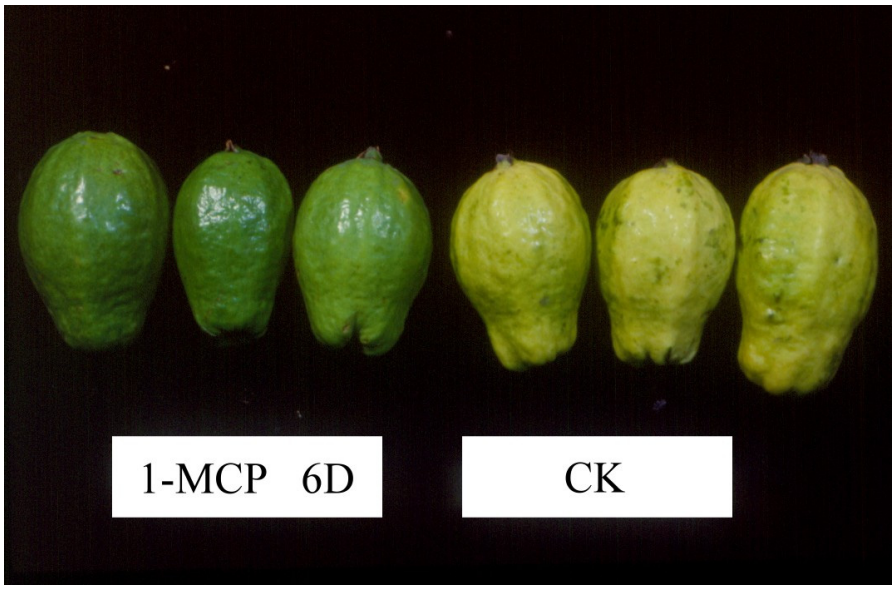



圖 35. ‘梨仔拔’以 1-MCP 處理並貯於室溫 6 日後之品質

Fig.35.The appearance of ‘Li-Tzy Bar’ guava fruits treated with 1-MCP and stored at room temperatures for 6 days.

## 參考文獻

1.林慧玲。1998。番石榴果實後熟生理之研究。國立台灣大學園藝學研究所博士論文 255pp。

2.洪紫馨。1996。番石榴果實的後熟生理及細胞壁水解酵素在後熟期間的變化。台灣大學園藝所碩士論文 75pp。

3.黃瑞華。2002。‘水晶拔’葉片無機養分週年變化及果實後熟生理之研究。國立中興大學園藝學研究所碩士論文 101pp。

4.謝鴻業。1998。台灣番石榴品種的演進與發展。農業世界 174: 23-25。

5.謝鴻業。2000。珍珠拔與水晶拔之特性與栽培管理。高雄區農業專訊 31: 16-17。

6.顏秀芬。1986。番石榴果實呼吸型式及控制大氣組成貯藏延長其櫥架壽命之研究。台灣大學園藝所碩士論文 70pp。

# Postharvest Technology of Guava (*Psidium guajava* L.) Fruits

Huey-Ling Lin[1], Ray-Haw Huang[2], and Tsu-Tsuen Wang[3]
Associate Professor, Former Graduate Student , Dept of Horticulture, National Chung Hsing University[1,2] , and Associate Professor, Dept of Horticulture, National Taiwan University,[3]

## Summary

Effects of low temperature storage and heat treatment on fruit qualities of guava (Psidium guajava L.) were evaluated under controlled environmental condition. Guava cultivars, 'Li-Tzy Bar', 'Shyh-Jii Bar', 'Tai-Kuo Bar' and 'Jen-Ju Bar', were used in the experiment. Symptom of chilling injury appeared when fruits were stored at 1℃ or 5℃ for a period of 7-12 days and then placed at 20-25℃ for 3 to 4 more days. The symptoms of chilling injury were abnormal ripening, pulp browning and water-soaking core in 'Li-Tzy Bar'. In the case of 'Shyh-Jii Bar' only peel and pulp browning were observed. The water-soaking core usually became visible at the terminal stage. Pulp browning emerged at an early stage and then spreader to the peel of 'Tai-Kuo Bar' at 1℃ for 21 days. Fruit of 'Jen-Ju Bar' exhibited only brown peel as well as water-soaking core. This seemed to suggest that 'Jen-Ju Bar' was most chilling resistant, while 'Tai-Kuo Bar' was less tolerant. Cultivars such as 'Shyh-Jii Bar' and 'Li-Tzy Bar' were found most sensitive to low temperature. In the mean time, the guava fruit was individually wrapped up in a polyethylene bag under high humidity condition with a view to reducing water loss and preventing sample from shrinking.

Key words：ripening, climacteric, chilling injury