

## 貯藏溫度對'巨峰'葡萄品質之影響

李文豪<sup>1)</sup> 謝慶昌<sup>2)</sup>

關鍵字：巨峰葡萄、貯藏溫度、脫粒

**摘要：**'巨峰'葡萄在低溫貯藏下，存在一些問題急待克服，像是貯藏時間過久，容易導致果梗失水及褐化、果粒脫落和果穗腐爛。在-1~15°C不同貯藏溫度及夏冬果比較試驗中，貯藏一個月內以-1~6°C以下為佳，貯藏兩個月內則以-1~3°C以下為佳，而三個月內則以-1~1°C佳，在不結冰的前提下，貯藏溫度越低其葡萄果實貯藏時間越長。冬夏果比較部份，在貯藏時間 1-3 個月，脫粒及腐爛情況皆以冬果較為嚴重。

### 前 言

鮮食葡萄隨著生活水平的提高，在市場上被要求儘可能的新鮮，但由於柔軟的質地和較高的含水量，果實品質非常容易惡化，所以在維持其新鮮度是非常困難的。在一般的大氣環境下(氣溫約 25-35°C，其 O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 含量分別約 210g/Kg 和 0.3g/Kg)，葡萄貯藏僅能維持 2-3 天(Shang, 1995)。為了確保其到貨的品質，維持葡萄的新鮮是貯藏上的首要條件。

傳統貯藏葡萄的方法有籃裝貯藏(Basket-storage)、罐裝貯藏(Jar-storage)、地窖貯藏(Cellar-storage)、化學貯藏(Chemical-storage)及冷藏(Cold-storage)，其中低溫貯藏是最常使用的方法，而大部分的貯藏方法應用在一個較低的溫度都是有效果的(Peng, 1994)，但要精確的控制貯藏的溫度及濕度是不容易的。一般正常的冷藏下，葡萄果實因為病菌腐爛的發生往往會導致損耗率高達 25-30%，而冷藏庫中其相對濕度大約 80%，有時甚至更低，導致葡萄果實的失水率約 10-13%，而葡萄果實失水率達 5%即會出現枯萎及皺縮的現象(Dellino, 1997)，由此可知，傳統的冷藏方法對於鮮食葡萄的保鮮上，仍待改善。

在貯藏溫度接近 0°C 時，果實的衰老會被延緩(Xue and Lite, 1997)，水果的冰點(Freezing point)可以用來當作選擇適當貯藏溫度的參考指標，不同的葡萄品種因為內含物

---

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。

的不同，其冰點也不盡相同，Chen 等(1990)提出果實的冰點和果實的總可溶性固形物有關，Jie 等(2003)則利用數學公式來表示果實冰點及可溶性固形物含量的相關： $Y = 0.146694 - 0.19555X$  [Y=冰點，X=可溶性固形物含量(%)]，試驗中測得'Manai'葡萄總可溶性固形物  $16.70 \pm 0.30\%$  時，其冰點為  $-3.37 \pm 0.35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，而'Muscat'葡萄總可溶性固形物為  $21.56 \pm 0.13\%$  時，其冰點為  $-4.39 \pm 0.16\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，可以發現總可溶性固形物含量越高，冰點則越低，這也表示果實可以忍受更低的溫度不會導致凍害(Freezing injury)的發生，其中也提到果汁和新鮮果實的冰點也不相同，新鮮果實冰點大都比果汁來的低一些。

把貯藏溫度控制在  $0^{\circ}\text{C}$  [Controlled temperature  $0^{\circ}\text{C}$ , CT( $0^{\circ}\text{C}$ )] 有兩個好處，第一為在  $0^{\circ}\text{C}$  的環境下，果實內部因含較高的可溶性固形物，不會形成冰晶破壞果實內部的質地；第二是在  $0^{\circ}\text{C}$  時，其貯藏相對濕度是接近飽和點的，在這麼高濕度環境下，可以防止果實的失水發生。和一般冷藏相較下，CT( $0^{\circ}\text{C}$ ) 可以有效的預防葡萄果實的萎凋、脫水及冰晶形成造成內部質地的破壞，更可以達到延長貯藏的目的，所以近幾年 CT( $0^{\circ}\text{C}$ ) 引起熱烈的研究 (Dellino, 1997; Li, 1991)。雖然在 Schirra 等(1998)指出某些'Italian'品系葡萄在  $4^{\circ}\text{C}$  時會有寒害的現象發生，但 Zhang 等(2001)將'Tengren'和'European no.5'葡萄以 CT( $0^{\circ}\text{C}$ ) 的方式貯藏不會發生寒害的現象，且在貯藏期間，葡萄果實的組織、化學組成份、呼吸率、重量及腐爛率變化不大。CT( $0^{\circ}\text{C}$ ) 貯藏克服了葡萄果實短暫的櫛架壽命，避免一個高腐爛率和失水率的發生，且 CT( $0^{\circ}\text{C}$ ) 不會產生像結凍以後果實一個質地軟化的現象。Min 等(2001)利用冰溫高濕(Ice-temperature-high-humidity, ITHH) 的一個條件來做貯藏，在溫度  $-1\sim 0^{\circ}\text{C}$  及相對濕度 95% 的貯藏環境下，成熟度接近 90% 的葡萄果實其貯藏 60 天後總可溶性固形物、還原糖、可滴定酸及呼吸率上的變化都非常微小，且葡萄果實的質地及風味在官能品評上都和新鮮葡萄沒有太大差異。

本試驗旨在找出一個最佳的貯藏溫度，來解決像是貯藏時間過久容易導致果梗失水及褐化、果粒脫落和果穗腐爛等問題，進而有效的延長'巨峰'葡萄的貯藏壽命。

## 材 料 方 法

### 一、試驗材料與方法

本試驗中使用之'巨峰'葡萄(*V. vinifera* × *V. labruscana* cv. 'Kyoho')來源主要分為二個採樣地區，分別為台中縣新社鄉林姓農友果園，以及苗栗縣卓蘭鎮劉姓農友果園。樣品取樣分為新社果園之夏季果及卓蘭果園之冬季果，其中夏季果部分，在果實發育期間噴了 3-4 次的液肥(美利德)，促其果實提早轉色。新社果園之'巨峰'葡萄樹齡約為 7~8 年生；卓蘭果園之樹齡約為 4~5 年生。

新社果園夏季果採樣時間為 2007 年 7 月 20 日，卓蘭果園冬季果採樣時間為 2008 年 1 月 11 日。採收完在 2 小時內送回中興大學園產品處理實驗室，將果穗之皺縮果、發育

不良小果及病果都予剪除。每葡萄果穗為 1 重複，每處理分別貯藏一、二及三個月各計 5 重複共 15 串葡萄，貯藏時間共計三個月。將果穗整理完後分別編號秤重，放回白色葡萄套袋中，再裝入厚 0.03mm 之 PE 袋中，以扭結方法進行包裝，隨後貯藏於-1、1、3、6、9、12、15°C 共計七種溫度之恆溫箱中。

## 二、調查項目與方法

逐月取出每處理各一組調查果穗果實之失重率、總可溶性固形物、可滴定酸、硬度、脫粒率及腐爛率之變化。

### (一) 果穗失重率

果穗的失重率計算方法為：

$$\text{失水率(\%)} = \frac{\text{貯藏前重量(g)} - \text{貯藏後重量(g)}}{\text{貯藏前重量(g)}} \times 100\%$$

### (二) 總可溶性固形物(Total soluble solid)

將每一重複果穗自上中下段分別取樣 2、1、2 顆葡萄果粒，去皮後放入小型透明塑膠袋中擠汁，以塑膠滴管稍微攪動後取適量之果汁以 ATAGO 公司的 PR-32 糖度計測量果汁之總可溶性固形物，單位為 °Brix。

### (三) 可滴定酸(Titratable acid)

從測總可溶性固形物之果汁中每重複各取樣 5ml 之果汁樣品，加入 25ml 之純水後，以 0.1N 之 NaOH 滴定至 pH 值 8.1-8.2，以 NaOH 之滴定使用量來推算葡萄中酒石酸的含量，其單位為 g/100ml。計算方法如下：

$$T(\%) = a \times F \times b \times (100/s) \times 100$$

T = 可滴定酸含量

a = 標準 0.1N 之 NaOH 的滴定使用量(ml)

F = 0.1N 之 NaOH 之校正值

b = 相當於 0.1N 之 NaOH 溶液 1ml 之有機酸量

s = 果汁樣品的秤取量(ml)

### (四) 硬度

將每重複果穗自上中下段分別取樣 2、1、2 顆葡萄果粒，以 SUN SCIENTIFIC 公司的 COMPAC-100 綜合物性測定儀進行測量，重覆五次取其平均值。測量方式將果粒放在載物台上，以測量壓縮、彈性的非穿刺性感壓軸下壓來表示葡萄果粒之硬度，在測量前將模式 MODE 設定為 20，壓擠的深度設定 3mm，載物台移動速度設定為 60cm/min，最大承受重量設定為 10kg。測量時載物台會向上移動直到接觸到感壓軸開始計算 3mm，當感壓軸接觸樣品達 3mm 時會自動停止，記錄此時之壓力值，單位為 Kg。

### (五) 脫粒率

葡萄果實在採收完延遲入庫時間過長或是冷藏時失水過多容易導致果穗果粒脫落的現象發生。果穗之脫粒率測量方法為取出果穗後，抓住果梗上方，以振幅約 5 公分上下搖晃的方式快速振動 3 次，記錄 3 次果穗之總脫落個數。果粒脫粒率的計算方法：

脫粒率(%)=每一重複果穗之脫落果粒個數 /每一重複果穗之果粒總個數 × 100%

(六) 腐爛率

腐爛率計算方法：

腐爛率(%)=每一重複果穗之腐爛果粒個數 /每一重複果穗之果粒總個數 × 100%

### 結 果

本試驗主要是比較'巨峰'葡萄夏季果和冬季果在不同貯藏溫度(-1~15°C)下，其品質之差異。圖 1 是將'巨峰'葡萄果粒放置在-20°C 凍箱中觀察其冷卻曲線(Cooling curve)，在 0°C 以前溫度急遽下降，在第 26 分鐘時出現最低溫-2.0°C，隨後回升至-1.7°C 後又再緩緩的降溫，因為發生超冷卻(Supercooling)現象，其真正的結冰溫度為-1.7°C。

表 1 是'巨峰'葡萄在不同貯藏溫度中其失重率的變化，在夏季果第一個月部分，6°C 以下之失重率皆低於 1%，而 15°C 貯藏溫度失重率則為 2.81%，明顯高出許多，冬季果情形也相似，無論是夏季果或冬季果，隨著貯藏溫度的增加，其失重率皆有明顯增加，而隨著貯藏月份的增加，其失重率也相對的增加，故貯藏的溫度、時間長短皆是影響葡萄失重率的關鍵因素，但-1°C 之失重率無論夏冬果，皆比 1°C 高些。夏季果貯藏至第三個月時之失重率分別為 1.43、0.83、2.01 及 3.09%。

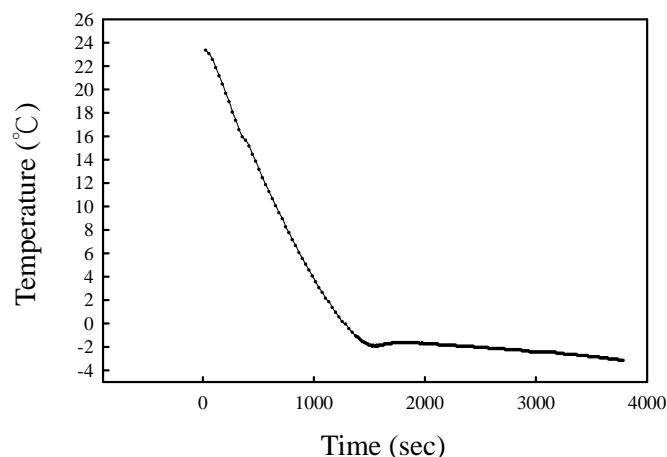


圖 1. '巨峰'葡萄漿果之冷卻曲線。

Fig. 1. The cooling curve of 'Kyoho' grape berry.

表 1. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月失重率之變化

Table 1. Changes in weight loss of winter and summer 'Kyoho' grape clusters stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Weight loss(%)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
-1	0.51 d <sup>w</sup>	0.68 de	0.83 d	1.14 c	1.43 c	0.94 b
1	0.49 d	0.45 e	0.68 d	0.63 c	0.83 d	0.78 b
3	0.70 d	0.98 cd	1.61 c	1.64 bc	2.01 b	1.95 a
6	0.90 cd	1.48 bc	2.09 b	2.43 ab	3.09 a	-
9	1.28 bc	1.43 bc	2.76 a	2.93 a	-	-
12	1.59 b	1.71 b	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	2.81 a	2.53 a	-	-	-	-

<sup>z</sup> Storage time(months).<sup>y</sup> S=harvest at summer.<sup>x</sup> W=harvest at winter.<sup>w</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.<sup>v</sup> Fruits were decay, no data recorded.

在不同的貯藏溫度下，'巨峰'葡萄之總可溶性固形物的變化均沒有顯著的差異，而在冬季果和夏季果的比較上，也不顯著，其總可溶性固形物範圍在 15-17°Brix(表 2)。

在果梗褐化情形的觀察部分，在第一個出庫時，無論冬果或夏果，貯藏溫度 12 及 15°C 之果梗嚴重褐化，第二個月時，9°C 貯藏之葡萄果梗亦褐化情形嚴重，而 6°C 也有些微之褐化；貯藏至第三個月時只有 -1 及 1°C 之葡萄果梗仍呈現綠色，3°C 約有 50% 左右的果梗呈現褐化(圖 2、3)。

在可滴定酸的部分，採收時以夏季果的 0.73% 高於冬季果的 0.64%，但在貯藏 1-3 個月後，各貯藏溫度間之冬季果實皆比夏季果高一些。在夏果的部分，隨著貯藏時間的增加，可滴定酸的含量皆逐漸在減少，貯藏至第三個月時，採收時之可滴定酸為 0.73%，而不同貯藏溫度 -1、1、3 及 6°C 下，TA 則分別降為 0.35、0.37、0.35 及 0.49%(表 3)。

在硬度方面，冬季果實的硬度普遍較夏果高(表 4)。在各貯藏溫度間，隨著貯藏溫度的增加，果實硬度有些微的降低，但彼此之間的差異亦未達顯著。在不同貯藏溫度下脫粒率的比較(表 5)，貯藏一個月後，夏果之貯藏溫度低於 6°C 其脫粒率皆低於 2%，而貯藏溫度 9 及 12°C 時，其脫粒率為 8.64 及 8.67%，貯藏溫度 15°C 其脫粒率高達 13.65%，冬季果

表 2. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月總可溶性固形物含量之變化

Table 2. Changes in total soluble solids content of winter and summer 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Total soluble solids(°Brix)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
At harvest	16.60 a <sup>w</sup>	17.04 a	16.60 ab	17.04 a	16.60 a	17.04 a
-1	15.80 a	15.96 a	15.98 ab	16.32 a	16.54 a	15.52 a
1	17.06 a	16.44 a	15.32 b	16.24 a	16.14 a	17.16 a
3	15.80 a	17.62 a	15.98 ab	17.04 a	16.54 a	16.36 a
6	17.06 a	15.88 a	16.88 a	16.60 a	16.28 a	-
9	15.86 a	15.80 a	15.80 ab	16.86 a	-	-
12	15.32 a	16.16 a	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	15.60 a	16.78 a	-	-	-	-

<sup>z</sup> Storage time(months).

<sup>y</sup> S=harvest at summer.

<sup>x</sup> W=harvest at winter.

<sup>w</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

<sup>v</sup> Fruits were decay, no data recorded.

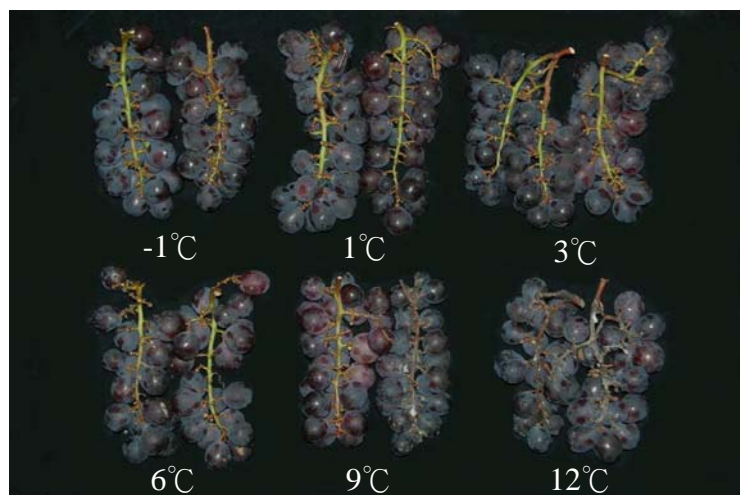


圖 2. '巨峰'葡萄冬季果在不同溫度中貯藏 1 個月之變化。

Fig. 2. Changes in appearance of 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1 month.

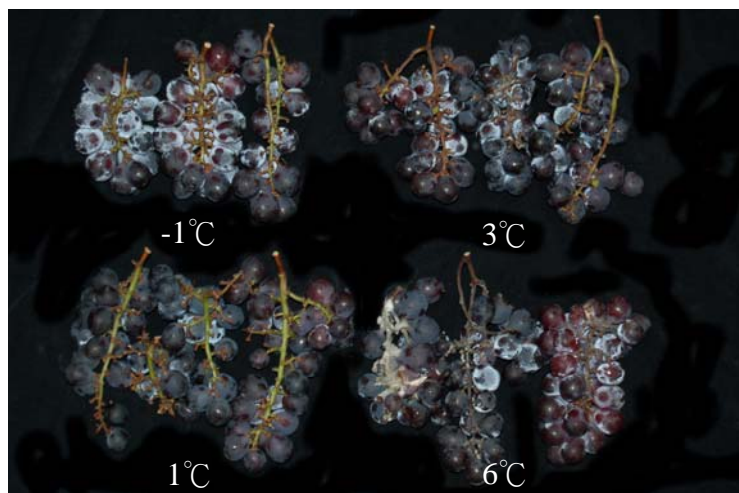


圖 3. '巨峰'葡萄冬季果在不同溫度中貯藏 3 個月之變化。

Fig 3. Changes in appearance of 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 3 months.

表 3. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月其可滴定酸含量之變化

Table 3. Changes in titratable acidity content of winter and summer 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Titratable acidity(%)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
At harvest	0.73 a <sup>w</sup>	0.64 a	0.73 a	0.64 a	0.73 a	0.64 a
-1	0.53 b	0.55 a	0.40 b	0.47 b	0.35 c	0.52 b
1	0.52 b	0.58 a	0.48 b	0.59 a	0.37 c	0.48 b
3	0.53 b	0.54 a	0.40 b	0.55 ab	0.35 c	0.55 b
6	0.48 b	0.55 a	0.47 b	0.60 a	0.49 b	-
9	0.50 b	0.63 a	0.43 b	0.59 a	-	-
12	0.45 b	0.61 a	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	0.51 b	0.55 a	-	-	-	-

<sup>z</sup> Storage time(months).

<sup>y</sup> S=harvest at summer.

<sup>x</sup> W=harvest at winter.

<sup>w</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

<sup>v</sup> Fruits were decay, no data recorded.

此時脫粒率更高達 22.28%。貯藏至第二個月時，夏季果於 6°C 之脫粒率 5.30% 較冬季果 19.27% 低，而在 9°C 之脫粒率增加至 17.40%，冬季果脫粒率 26.49% 更明顯高於夏季果。結果顯示無論冬、夏果，隨著貯藏溫度的增加其脫粒率均有明顯增加。

在不同貯藏溫度下腐爛發生率，大致上和脫粒相似，隨貯藏溫度的增加，其腐爛率也相對的較高，在夏季果貯藏第一個月時，其腐爛情形僅在 6°C 時發生率為 1.1%，其餘貯藏溫度皆無腐爛情形，但冬季果部分，其腐爛率在 12 及 15°C 分別為 45.38 及 54.73%，幾乎一半以上都有腐爛的情形，和 -1~9°C 之果實腐爛率已達顯著差異。貯藏至第二個月，夏季果於 3、6 及 9°C 之腐爛率為 2.12、5.30 及 17.40%，皆比冬季果之 15.39、19.27 及 26.49% 來的低 (表 6)。

表 4. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月硬度之變化

Table 4. Changes in firmness of winter and summer 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Firmness(Kg)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
At harvest	0.59 a <sup>w</sup>	0.69 a	0.59 a	0.69 a	0.59 a	0.69 a
-1	0.46 bc	0.68 a	0.45 b	0.56 bc	0.48 b	0.62 ab
1	0.51 b	0.64 ab	0.45 b	0.62 ab	0.47 b	0.55 bc
3	0.47 bc	0.62 ab	0.42 b	0.58 bc	0.45 b	0.54 c
6	0.45 bc	0.58 b	0.48 b	0.55 bc	0.42 b	-
9	0.42 c	0.57 b	0.41 b	0.54 c	-	-
12	0.46 bc	0.61 ab	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	0.52 b	0.62 ab	-	-	-	-

<sup>z</sup> Storage time(months).

<sup>y</sup> S=harvest at summer.

<sup>x</sup> W=harvest at winter.

<sup>w</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.

<sup>v</sup> Fruits were decay, no data recorded.



表 5. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月脫粒率之變化

Table 5. Changes in shatter of winter and summer 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Shatter(%)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
-1	0.00 b <sup>w</sup>	1.46 b	2.22 b	1.10 b	2.70 a	3.75 a
1	0.59 b	1.20 b	1.74 b	8.56 ab	8.44 a	14.95 a
3	1.15 b	4.94 b	2.12 b	15.39 ab	4.32 a	11.31 a
6	0.56 b	5.36 b	5.30 ab	19.27 ab	1.92 a	-
9	8.64 a	6.24 b	17.40 a	26.49 a	-	-
12	8.67 a	8.53 b	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	13.65 a	22.28 a	-	-	-	-

<sup>z</sup> Storage time(months).<sup>y</sup> S=harvest at summer.<sup>x</sup> W=harvest at winter.<sup>w</sup> Mean separation within column by Duncan's multiple range test at 5% level.<sup>v</sup> Fruits were decay, no data recorded.

表 6. '巨峰'葡萄在不同溫度中貯藏 1~3 個月腐爛率之變化

Table 6. Changes in berry decay of winter and summer 'Kyoho' grape stored at various temperatures for 1~3 months.

Storage temperature(°C)	Berry decay(%)					
	1 <sup>z</sup>		2		3	
	S <sup>y</sup>	W <sup>x</sup>	S	W	S	W
-1	0.00 a <sup>w</sup>	0.56 b	0.00 b	1.10 b	9.77 a	0.00 b
1	0.00 a	0.45 b	1.17 b	0.00 b	13.57 a	14.47 a
3	0.00 a	1.02 b	0.51 b	5.04 b	7.64 a	21.00 a
6	1.11 a	6.19 b	7.01 a	46.26 a	3.94 a	-
9	0.00 a	8.94 b	9.52 a	68.07 a	-	-
12	0.00 a	45.38 a	- <sup>v</sup>	-	-	-
15	0.00 a	54.73 a	-	-	-	-

<sup>z y x w v</sup> 同上

## 討 論

隨著貯藏溫度的增加，無論冬夏果，其失重率也跟著增加，唯獨-1°C其失重率都較1°C高些(表 1)，雖未達非常顯著差異，這或許是低溫造成果實的傷害導致果實細胞的受損，但從圖 1 的葡萄漿果冷卻曲線中可以推測葡萄在低溫-1°C下不會有結冰的現象發生，隨著糖度的增加，其冰點應該可以下降到更低，所以在不同的貯藏溫度試驗中，以-1°C來做為處理條件，觀察其對葡萄品質上有無助益。

可滴定酸在冬夏果不同貯藏溫度的部分，夏果之可滴定酸會比冬果來的低些，主要是因為夏天氣溫較高且水份足，果實生長快速，但表 3 在採收時夏果的可滴定酸為 0.73%，比冬果的 0.64%高，主要原因推測是夏果採果園位於新社，當時正值新社種苗場所舉辦的花田活動現場，果農為了趕搭觀光熱潮販售葡萄，故在採收成熟度較不足情況下採收，和冬果相較之下酸降的較少。但在貯藏後第一個月，無論冬夏果其可滴定酸含量皆比採收時下降許多，在夏果部分，其可滴定酸在經貯藏後皆比冬果還來的低。

黃(1982)的調查指出，不同生長季節其‘巨峰’葡萄成熟期溫度較高者，其硬度則較低，此結果和本試驗中不同貯藏溫度之冬夏果比較結果類似，冬季果硬度皆高於夏季果，隨著貯藏溫度的增加，其硬度有下降的趨勢(表 4)，而這剛好和其失重率相反，故其硬度的下降可能原因為失重率的上升，導致葡萄果實產生軟化的現象，進而影響到硬度的表現。

施(2003)中指出，巨峰葡萄在 0-20°C貯藏環境下，隨時間的增加其脫粒率和腐爛率會逐漸升高，而果實硬度、果梗拉力及維生素 C 的含量則逐漸下降，而 0-20°C的貯藏溫度中，以 0°C為最佳貯藏溫度。在本試驗不同貯藏溫度中，隨貯藏溫度及時間增加其脫粒率確實有明顯的增加(表 5)，但施(2003)中結果以夏果之脫粒率高於冬果，而本試驗中之冬果脫粒率則略高於夏果，推測是因為夏果之新社果園有處理藥劑使其果實硬度較高，果穗十分緊密，脫粒率即降低。

低溫貯藏對於葡萄腐爛發生的影響，貯藏溫度越高，葡萄常發生的病害像是由 *Botrytis cinerea* 所引起的灰黴病(Gray mold)等越容易發病，隨著貯藏溫度下降，發病率則越低，但若過低易導致結冰，結冰造成的凍害可能會導致葡萄組織崩潰，喪失商品價值。Takeda 等(1983)將‘Muscadine’葡萄貯藏在 0、4.5 及 20°C下，在較高的貯藏溫度下，其腐爛的發生急遽的增加，但在三種溫度貯藏下，其總可溶性固形物、可滴定酸及有機酸等則沒有明顯的變化。表 6 中隨著不同貯藏溫度的增加，其腐爛率皆有明顯上升的情形，而其中以-1°C的貯藏溫度表現最好，Xue 及 Lite(1997)指出，在貯藏溫度接近 0°C時，果實的衰老會被延緩，且在 0°C時相對濕度接進飽和狀態下可以防止果實的失水發生。

## 參考文獻

- 施惠菁。2003。'巨峰'葡萄果實採收後之品質變化與脫粒問題。國立台灣大學園藝研究所碩士論文。102pp。
- 黃子彬。1982。巨峰葡萄果實生產與品質關係之研究。國立中興大學園藝研究所碩士論文。108 pp。
- Chen, C. S., T. K. Nguyen, and R. J. Braddock. 1990. Relationship between freezing point depression and composition of fruit juice systems. *J. Food Sci.* 55:6-567.
- Dellino, C. V. J. 1997. Cold and chilled storage technology, 2nd edn, London: Blackie Academic & Professional. p.53-79
- Li, L. T. 1991. Research situation and prospect of agricultural products stored by using natural cool resources. *Trans. Chinese Soc. Agri. Engi.* 7:17-21.
- Min, Z., L. Chunli, H. Yanjun, Tao. Qian, and W. Haiou. 2001. Preservation of fresh grapes at ice-temperature-high-humidity. *Int. Agrophys.* 15:139-143.
- Peng, Z. M. 1994. Principle and practical techniques on fresh storage of fruits and vegetables. Urumchi: Xinjiang Science and Technology Press. p.6-10.
- Schirra, M., M. Agabbio, and G. D'Hallewin. 1998. Chilling response of grapefruit as affected by cultivar and harvest date. *Adv. Hort. Sci.* 12:118-122.
- Shang, X. S. 1995. Question and answer on storage and processing of fruits and vegetables. Agriculture Press. p.20-35.
- Takeda, F., M. S. Saunders, and J. A. Saunders. 1983. Physical and chemical changes in muscadine grapes during postharvest storage. *Am. J. Enol. Vitic.* 34:180-185.
- Xue, W. and L. Lite. 1997. The storage of peach at ice temperature. *Trans. Chinese Soc. Agri. Engi.* 13:216-220.
- Zhang, M., Y. Huan, Q. Tao, H. Wang, and C. L. Li. 2001. Studies on preservation of two cultivars of grapes at controlled temperature. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 34:502-506.

## Effect of Storage Temperatures on the Quality of 'Kyoho' Grape (*Vitis vinifera* × *V. labruscana*)

Wen-Hao Li <sup>1)</sup> Ching-Chang Shiesh <sup>2)</sup>

Key words: 'Kyoho' grape, Storage temperatures, Shatter

### Summary

'Kyoho' grapes exist some problems to be solved with the overlong storage: the desiccating and browning stem, the berry dropping, and the rotten ear of grape. In the experiments on different preserve temperature and the comparison between summer fruit and winter fruit, the best storage temperature in one month is within -1°C to 6°C; -1°C to 3°C for two month storage, and -1°C to 1°C for three month storage. On the premise of no frostiness, the lower perservation temperature makes the longer storage duration. The comparison of summer and winter crops with 1 to 3 months of storage shows that the winter one suffers more shattered and rotten conditions.

---

1) Graduate Student in MS. Program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Associate professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.  
Corresponding author.