貯藏溫度及天數對番荔枝‘臺東二號’果實後熟品質之影響

江淑雯[1] 盧柏松[2]

摘 要

為探討番荔枝‘臺東二號’採後不同溫度及天數貯藏後對果實後熟及品質之影響，本研究將釋迦果實置於6 ℃、9 ℃、12 ℃、15 ℃及18 ℃等5處理，貯藏3天、6天及9天後，置於25 ℃後熟。試驗結果顯示，釋迦不同貯藏溫度處理，對果實的後熟天數及果梗周圍褐化有顯著差異，而貯藏天數對果實失重及果梗周圍褐化亦有顯著差異，但兩者之間無交感效應；溫度及天數對夏期果之果肉口感有顯著差異，冬期果則無顯著差異；各處理對果肉可溶性固形物皆無顯著差異。釋迦低溫處理(6 ℃及9 ℃)可延長軟熟所需日數，但果實鱗溝在軟熟後會有褐化現象；12 ℃處理較無法延長軟熟日數，但果皮鱗溝褐化較輕微；15 ℃及18 ℃出庫很快軟熟，果皮鱗溝表現正常。隨著貯藏天數增加，果梗周圍褐化率也會增加，貯藏第9天果梗周圍褐化率皆達60%以上。釋迦夏期果以15 ℃或18 ℃處理，可貯藏3天，果實移至25 ℃後外觀正常，於1天後能正常軟熟；冬期果以15℃或18℃處理，可貯藏6天，果實移至25℃1 - 2天後能正常軟熟。

關鍵詞：番荔枝、溫度、後熟、品質、褐化

[1]行政院農業委員會臺東區農業改良場 副研究員兼分場長
[2]行政院農業委員會臺東區農業改良場 研究員兼副場長

前　　言

番荔枝(*Annona squamosa* L. ，俗稱釋迦)為典型更年型且高呼吸率之水果[3]，呼吸高峰值達280～300 mL CO_2 $kg^{-1}hr^{-1}$[1][1]。果實採收後約2-5天軟熟，溫度越高軟熟越快。釋迦果實之後熟溫度為15 ℃ - 30 ℃[5]，果實因呼吸率高且對低溫敏感，故較不耐貯運，為果品銷售之限制因子，故探討採後貯藏技術，以延長釋迦之貯藏壽命。

釋迦屬於低溫敏感性水果，果實後熟臨界溫度為15 ℃，溫度低於10 ℃易造成果實寒害使果實變黑[4]，高於25 ℃易遭受真菌危害[5]。釋迦不適低溫貯藏，在10 ℃以下溫度貯藏，果皮變黑且無法後熟變軟；若在5 ℃及10 ℃貯藏10天後，移至20 ℃，果肉可變軟，但果皮已黑化仍無法變軟[1, 2]。貯藏溫度在15 ℃以上，果實均可正常後熟，溫度越高後熟軟化越快[4]。

果實因呼吸率高且對低溫敏感，若貯運過程處理不當，易造成大量損耗，為果品銷售之一大限制因子。番荔枝‘臺東二號’為臺東地區栽培之主要品種，目前對其貯藏和後熟條件研究不多，本試驗探討果實採後低溫貯藏技術對釋迦品質之影響，期能在不影響品質狀況下，延長釋迦果實貯藏壽命。

材 料 與 方 法

一、試驗材料：臺東縣卑南鄉農友生產之釋迦‘臺東二號’硬熟果(7 - 8分熟) ，夏期果實採收期為2018年7月11日、7月30日及8月20日，3批次果實進行試驗；冬期果實採收期為2017年11月30日及2018年1月9日，2批次果實進行試驗。

二、處理方法：果實套舒果網後置入塑膠籃，每籃10顆果實，再分別以6 ℃、9 ℃、12 ℃、15 ℃及18 ℃冷藏，貯藏日數為3、6及9天。

三、試驗設計：採二因子CRD設計，每樣本為1籃(10顆果實)，夏期果3重複，冬期果2重複。

四、調查項目：包括果實外觀、軟熟日數、果實失重、果梗周圍褐化、果肉品質、果肉口感、果肉可溶性固形物等。

(一) 軟熟日數：為鳳梨釋迦果實溫度處理後，置於25 ℃下自然軟熟，且達可食用程度之所需日數。

(二) 果實失重：入庫之果實重量與軟熟後果實重量之差異，以比率表示。

$$果實失重率(\%)=\left(\frac{入庫果重-軟熟果重}{入庫果重}\right)\times 100\ \%$$

(三) 果梗周圍褐化：調查果梗周圍有無褐化症狀，以比率表示。
果心褐化率(%)=有褐化之果實數/處理果實數 ×100 %。

(四) 果肉品質：調查果肉是否有後熟不正常，以比率表示。
果肉異常率(%)=有異常之果實數/處理果實數 ×100 %。

(五) 果肉口感：依人為評分質地分為0-3級，3：正常，2：果肉少彈性，1：果肉無彈性，0：果肉軟綿呈糊狀。

(六) 果肉可溶性固形物：以數字式折射儀(Palette PR-32 α, Atago) 測定，取果肉上、中、下三個點，求其平均值。

結 果 與 討 論

一、貯藏條件對‘臺東二號’釋迦夏期果品質之影響

不同溫度及天數貯藏對釋迦夏期果果實品質影響之試驗結果如表1，不同貯藏溫度對果實之軟熟日數、果梗周圍褐化率及果肉口感均有顯著影響，不同貯藏天數則對果實失重、果梗周圍褐化率及果肉口感等有顯著影響；但貯藏溫度及貯藏天數兩因子間並無交感作用。

(一) 果實軟熟日數及失重變化

以不同溫度及天數貯藏進行釋迦夏期果果實貯藏，果實置於25 ℃之軟熟日數有隨著貯藏溫度變低，天數拉長之趨勢(表1)，各溫度處理貯藏3天後，在25 ℃下果實均能正常軟熟，隨著貯藏天數增加，不同溫度表現不同；6 ℃及9 ℃的低溫處理可延長軟熟日數，12 ℃處理對軟熟日數差異不大，15 ℃及18 ℃處理貯藏6天及9天出庫時果實已軟熟且果肉有過熟之味道；果實失重有隨著貯藏天數增加而增加之趨勢，果實失重在6.9 % - 16.8 %。前人研究結果指出，印度釋迦(地方品種)果實後熟其失重率在5.06 % - 17.90 %[6,7]，與本試驗結果相似。

(二) 軟熟果實外觀變化

以6 ℃及9 ℃的溫度處理釋迦果實出庫當日外觀鱗溝即有褐化現象，且隨著貯藏天數拉長有越嚴重的趨勢，而果實鱗溝的褐化在軟熟後更明顯(圖1)；此結果

與柯等(1983)研究顯示10 ℃以下貯藏果皮變黑的結果相符。12 ℃處理果皮鱗溝出庫也有輕微褐化，僅15 ℃及18 ℃溫度處理貯藏3天出庫後果皮外觀正常，軟熟後外觀也正常。各溫度處理貯藏3天後在25 ℃軟熟之果實果梗周圍均無褐化情形(圖2、表1)，貯藏6天之果實在軟熟後有觀察到果梗周圍褐化現象，且隨著天數增加而增加之趨勢。

(三)軟熟果肉品質變化

果肉品質在各溫度處理貯藏3天，於25 ℃下後熟均表現正常，貯藏6天及9天後，果肉異常率在不同溫度處理表現狀況不同(表1)，15 ℃及18 ℃貯藏6天出庫時果實已軟熟且果肉過熟比率分別為66.7%及70.0%，貯藏9天出庫時果實100%均呈現果實開裂塌陷、果肉糊狀等過熟情形；而 6 ℃、9 ℃及12 ℃貯藏 6 天軟熟後，果肉會有軟熟不均現象(果肉部分硬塊)；6 ℃、9 ℃及12 ℃貯藏9天後，果肉異常率之有提高的情形；此結果與柯等(1983)研究釋迦果實在10 ℃及5 ℃貯藏10天後，移至20 ℃，果實之鱗溝會微裂開，果肉可變軟，但果皮部分已黑化無法變軟之論述相似。果肉口感有隨著貯藏天數增加而降低之趨勢，主要原因為後熟不正常(6 ℃、9 ℃及12 ℃)及果肉過熟 (15 ℃及18 ℃)所導致(圖3)。果肉可溶性固形物於各溫度處理及貯藏天數處理間均無顯著差異，釋迦夏期果軟熟後果肉可溶性固形物在22.4 °Brix - 25.3 °Brix之間。

綜合上述，‘臺東二號’釋迦夏期果以15 ℃及18 ℃貯藏3天後，置於25 ℃下1天軟熟，果實外觀正常風味佳；6 ℃ - 12 ℃貯藏3天後，置於25 ℃下果實鱗溝有輕微褐化，但軟熟後果肉風味正常；各溫度貯藏6天以上，果實外觀及後熟均有不良反應。

表1. 不同貯藏溫度及天數對‘臺東二號’釋迦夏期果實品質之比較

Table 1. Comparison on fruit quality of ‘Taitung No.2’ sugar apple in summer fruit were stored with different temperatures and days.

Temperature	Day	Ripe days after storage	Loss weight (%)	Fruit stem browning (%)	Taste	Soluble solids (°Brix)	Fruit abnormality [Y] (%)
6 ℃	3 天	2.3 ± 0.7[Z]	8.5 ± 1.1	0.0 ± 0.0	2.3 ± 0.2	25.3 ± 0.7	0.0 ± 0.0
	6 天	2.6 ± 0.2	10.1 ± 0.7	26.7 ± 8.8	1.9 ± 0.2	24.0 ± 0.2	36.7 ± 3.3
	9 天	3.9 ± 1.0	15.3 ± 1.4	86.7 ± 3.3	1.4 ± 0.3	24.7 ± 0.8	70.0 ± 0.0
9 ℃	3 天	2.2 ± 0.6	8.0 ± 0.9	0.0 ± 0.0	2.2 ± 0.1	24.7 ± 0.3	0.0 ± 0.0
	6 天	2.2 ± 0.4	9.8 ± 0.5	20.0 ±15.3	1.7 ± 0.1	24.3 ± 0.2	46.7 ± 3.3
	9 天	3.1 ± 0.5	14.6 ± 1.5	96.7 ± 3.3	1.5 ± 0.4	24.6 ± 0.8	66.7 ± 3.3
12 ℃	3 天	1.5 ± 0.5	8.2 ± 0.1	0.0 ± 0.0	2.0 ± 0.4	25.3 ± 1.0	0.0 ± 0.0
	6 天	0.3 ± 0.3	11.6 ± 1.4	26.7 ± 3.3	1.6 ± 0.3	24.3 ± 0.5	40.0 ± 5.8
	9 天	0.3 ± 0.3	13.4 ± 1.4	73.3 ± 8.8	1.5 ± 0.3	23.8 ± 1.2	70.0 ±17.3
15 ℃	3 天	1.0 ± 0.3	7.3 ± 0.4	0.0 ± 0.0	2.1 ± 0.3	25.0 ± 0.8	0.0 ± 0.0
	6 天	0.0 ± 0.0	7.8 ± 0.8	33.3 ± 6.7	1.9 ± 0.1	24.9 ± 0.4	66.7 ±20.3
	9 天	0.0 ± 0.0	10.5 ± 0.6	93.3 ± 6.7	0.8 ± 0.4	23.1 ± 0.6	100.0 ± 0.0
18 ℃	3 天	0.9 ± 0.5	6.9 ± 0.4	0.0 ± 0.0	2.4 ± 0.3	24.2 ± 0.6	0.0 ± 0.0
	6 天	0.0 ± 0.0	9.3 ± 1.6	53.3 ± 13.3	0.7 ± 0.4	22.6 ± 0.6	70.0 ±17.3
	9 天	0.0 ± 0.0	16.8 ± 3.3	100.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	22.4 ± 0.7	100.0 ± 0.0
temperature		**	NS	*	*	NS	-
day		NS	**	**	**	NS	-
temperature x day		NS	NS	NS	NS	NS	-
25 ℃	-	2.9 ± 0.2	6.7 ± 0.5	0.0 ± 0.0	2.6 ± 0.1	23.2 ± 0.5	0.0 ± 0.0

[Z] Mean ± standard error (n=3).

[Y] Fruit abnormality at 6 ℃, 9 ℃, and 12 ℃ treatment were abnormal after ripe and uneven soft at pulp. Fruit abnormality at 15 ℃ and 18 ℃ treatment were over-ripe (red).

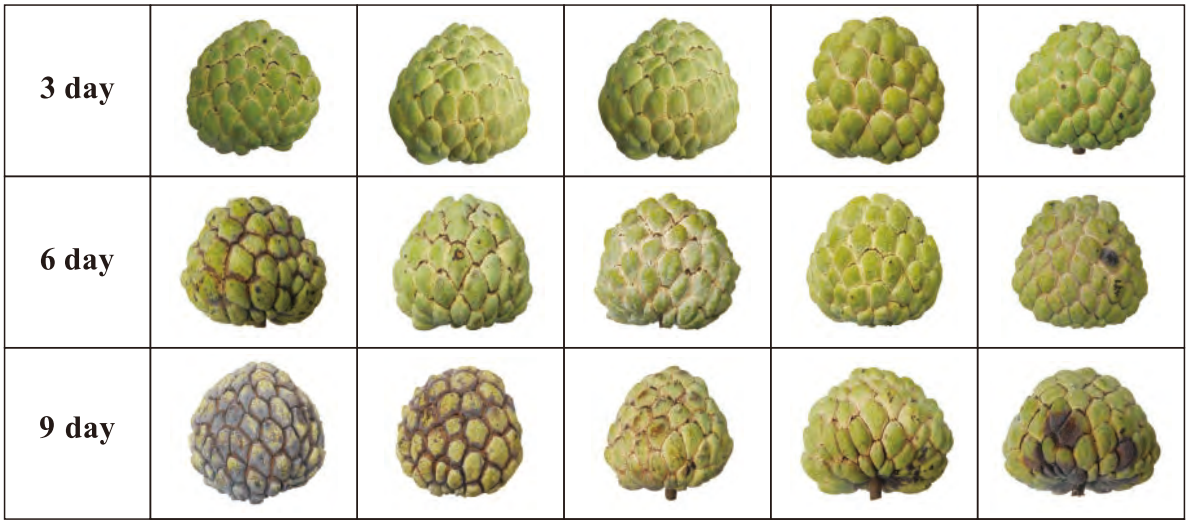

圖1. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦夏期果果實軟熟後之外觀表現
Fig. 1. Effects of different temperature and day treatment on the ripened fruit appearance of ‘Taitung No.2’ sugar apple in summer fruits.

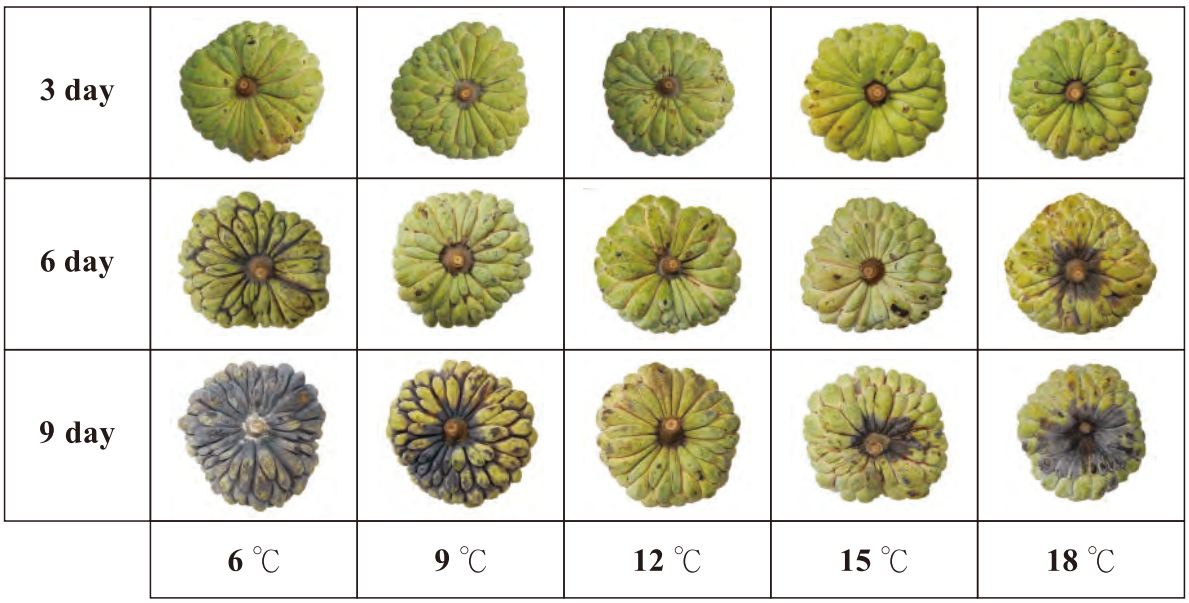

圖2. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦夏期果果實軟熟後之果梗周圍表現
Fig. 2. Effect of different temperature and day treatments on the ripened fruit stem appearance of ‘Taitung No.2’ sugar apple in summer fruits.

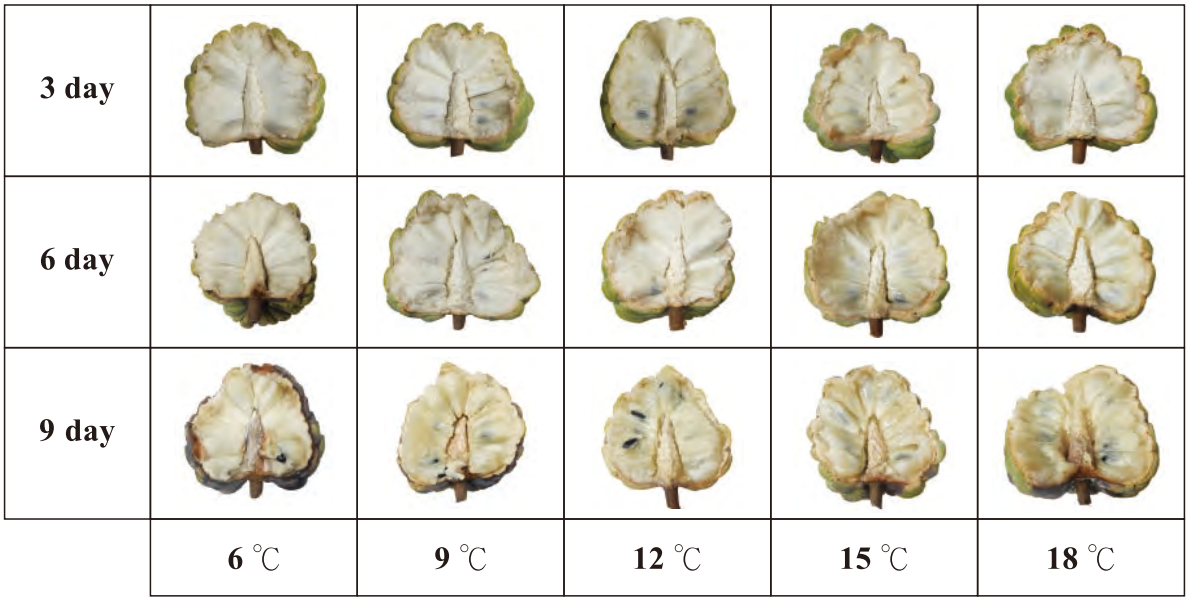

圖3. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦夏期果其果實軟熟後之果實剖面表現
Fig. 3. Effect of different temperature and day treatments on the longitudinal section profile of ripened ‘Taitung No.2’ sugar apple in summer fruits.

二、貯藏條件對‘臺東二號’釋迦冬期果品質之影響

不同溫度及天數貯藏對釋迦冬期果果實品質之試驗，結果如表2，不同貯藏溫度對果實之軟熟日數、果實失重及果梗周圍褐化率均有顯著影響，不同貯藏天數則對果實失重及果梗周圍褐化率等有顯著影響；但貯藏溫度及貯藏天數等兩因子間並無交感作用，與夏期果表現一致。

(一) 果實軟熟日數及失重變化

各溫度處理貯藏3天後，置於25 ℃軟熟日數差異不大，隨著貯藏天數增加，各溫度軟熟日數差異拉大，隨著貯藏溫度變低，軟熟日數有拉長之趨勢；各溫度處理貯藏3天後在25 ℃軟熟果時均能正常軟熟，隨著貯藏天數增加不同溫度表現不同；15 ℃及18 ℃貯藏6天也能正常軟熟，但貯藏9天出庫已軟熟之比率偏高且果肉有過熟味道；果實失重有隨著貯藏天數增加而增加之趨勢。

(二) 軟熟果實外觀變化

以6 ℃及9 ℃的溫度處理釋迦果實出庫當天外觀鱗溝即有褐化現象，且隨著貯藏天數拉長有越嚴重的趨勢，而果實鱗溝的褐化在軟熟後更明顯(圖4)；此結果與柯等(1983)研究顯示10 ℃以下貯藏果皮變黑的結果相符。12 ℃處理果皮鱗溝出

庫也有輕微褐化，僅15 ℃及18 ℃溫度處理貯藏3天及6天出庫後果皮外觀正常，軟熟後外觀也正常。各溫度處理貯藏3天後在25 ℃軟熟之果實果梗周圍零星出現褐化情形，且隨著天數增加而增加之趨勢(圖5、表2)。

(三)軟熟果肉品質變化

果肉品質在各溫度處理貯藏3天，於25 ℃下後熟均表現正常，貯藏6天及9天後，果肉異常率在不同溫度處理表現狀況不同(表2)，15 ℃貯藏6天出庫時果實正常，15 ℃及18 ℃貯藏9天果實出庫時，分別35%及40%有呈現果實開裂塌陷、果肉糊狀等過熟情形；此結果與釋迦夏期果之結果相似，但在15 ℃及18 ℃可貯天數比夏期果佳。而6 ℃、9 ℃及12 ℃貯藏6天軟熟後，果肉會有軟熟不均現象(果肉部分硬塊)；6 ℃、9 ℃及12 ℃貯藏9天後，果肉異常率之有提高的情形(圖6)。果肉口感於各溫度處理及貯藏天數處理間均無顯著差異，僅12 ℃因果梗周圍褐化率高致使果肉較軟爛。果肉可溶性固形物於各溫度處理及貯藏天數處理間均無顯著差異，釋迦冬期果軟熟後果肉可溶性固形物在23.9 °Brix - 28.2 °Brix之間。

綜合上述，‘臺東二號’釋迦冬期果以15 ℃及18 ℃貯藏6天後，置於25 ℃下1 - 2天軟熟，果實外觀正常風味佳；6 ℃ - 12 ℃貯藏6天後，置於25 ℃下果實鱗溝有輕微褐化，但軟熟後果肉風味正常；各溫度貯藏9天以上，果實外觀及後熟均有不良反應。

表2. 不同貯藏溫度及天數對‘臺東二號’釋迦冬期果實品質之比較

Table 2. Comparison on fruit quality of ‘Taitung No.2’ sugar apple in winter fruit were stored with different temperatures and days.

Temperature	Day	Ripe days after storage	Loss weight (%)	Fruit stem browning (%)	Taste	Soluble solids (°Brix)	Fruit abnormality [Y] (%)
6 ℃	3 天	4.3 ± 0.1 [Z]	9.4 ± 0.2	0.0 ± 0.0	2.9 ± 0.0	26.3 ± 0.2	0.0 ± 0.0
	6 天	4.7 ± 1.0	10.2 ± 2.5	10.0 ± 0.0	2.8 ± 0.2	27.3 ± 0.5	35.0 ± 5.0
	9 天	4.4 ± 0.2	14.0 ± 0.2	65.0 ± 5.0	2.9 ± 0.2	28.2 ± 0.2	40.0 ±10.0
9 ℃	3 天	3.4 ± 0.7	12.7 ± 0.6	0.0 ± 0.0	2.9 ± 0.1	25.7 ± 0.4	0.0 ± 0.0
	6 天	2.6 ± 0.8	15.3 ± 1.0	25.0 ± 5.0	2.8 ± 0.2	25.4 ± 0.0	15.0 ± 0.0
	9 天	3.1 ± 0.7	19.5 ± 3.2	70.0 ± 10.0	2.7 ± 0.1	25.7 ± 1.1	45.0 ± 0.0
12 ℃	3 天	3.4 ± 0.1	15.2 ± 0.8	20.0 ± 0.0	2.4 ± 0.4	27.2 ± 0.7	0.0 ± 0.0
	6 天	1.6 ± 0.1	14.1 ± 1.0	50.0 ± 20.0	2.2 ± 0.5	25.5 ± 1.2	20.0 ± 0.0
	9 天	2.6 ± 2.4	19.1 ± 3.0	85.0 ± 15.0	1.5 ± 0.8	26.6 ± 0.7	45.0 ± 5.0
15 ℃	3 天	3.6 ± 0.6	10.5 ± 1.9	0.0 ± 0.0	2.8 ± 0.3	27.3 ± 0.3	0.0 ± 0.0
	6 天	2.0 ± 2.0	9.2 ± 1.0	20.0 ± 20.0	2.7 ± 0.1	26.4 ± 0.6	0.0 ± 0.0
	9 天	1.9 ± 1.9	10.5 ± 0.1	30.0 ± 20.0	2.9 ± 0.0	25.8 ± 0.9	35.0 ± 25.0
18 ℃	3 天	2.8 ± 0.4	9.2 ± 1.2	10.0 ± 0.0	3.0 ± 0.1	27.2 ± 1.1	0.0 ± 0.0
	6 天	0.8 ± 0.3	7.1 ± 0.5	20.0 ± 0.0	2.8 ± 0.0	25.7 ± 0.8	5.0 ± 5.0
	9 天	0.1 ± 0.1	9.6 ± 3.2	80.0 ± 20.0	2.4 ± 0.3	23.9 ± 0.5	40.0 ± 20.0
temperature		*	**	*	NS	NS	-
day		NS	*	**	NS	NS	-
temperature x day		NS	NS	NS	NS	NS	-
25 ℃	-	4.0 ± 0.3	9.7 ± 1.2	0.0 ± 0.0	2.9 ± 0.0	26.2 ± 1.6	0.0 ± 0.0

[Z] Mean ± standard error (n=2).

[Y] Fruit abnormality at 6 ℃, 9 ℃, and 12 ℃ treatment were abnormal after ripe and uneven soft at pulp. Fruit abnormality at 15 ℃ and 18 ℃ treatment were over-ripe (red).

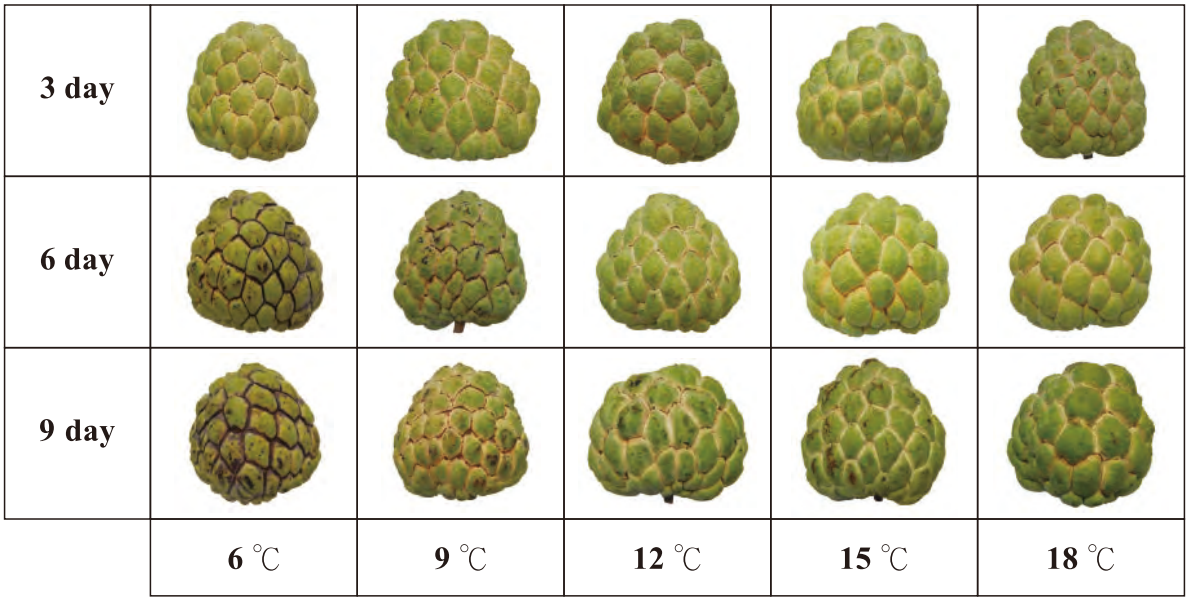

圖4. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦冬期果其果實軟熟後之外觀表現
Fig. 4. Effect of different temperature and day treatments on the ripened fruit appearance of ‘Taitung No.2’ sugar apple in winter fruits.

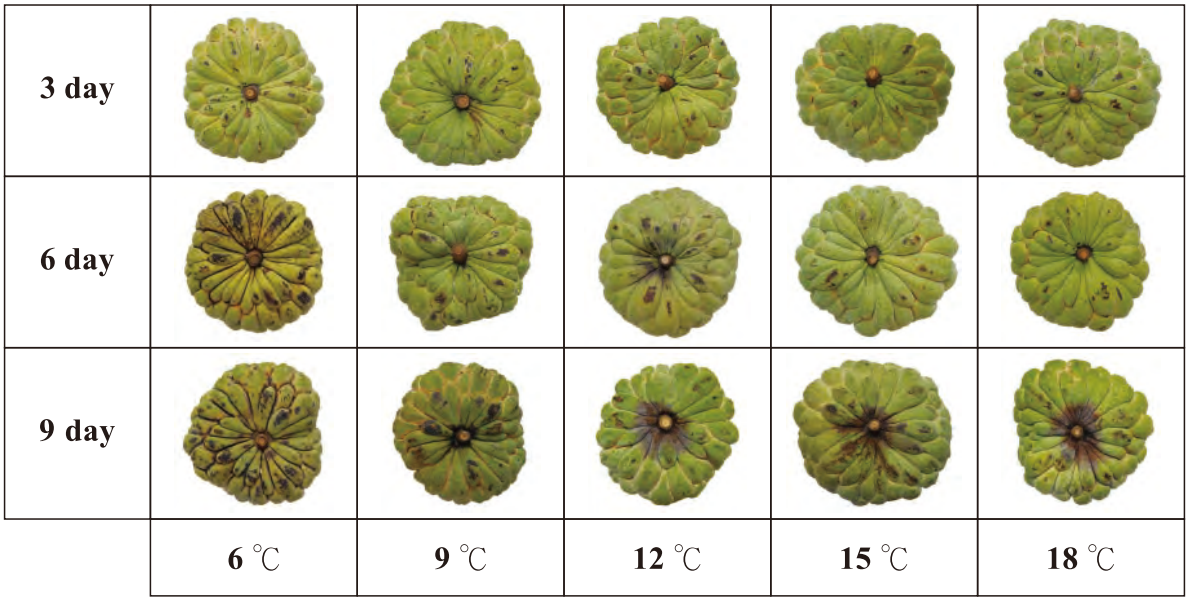

圖5. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦冬期果其果實軟熟後之果梗周圍表現
Fig. 5. Effect of different temperature and day treatments on the ripened fruit stem appearance of ‘Taitung No.2’ sugar apple in winter fruits.

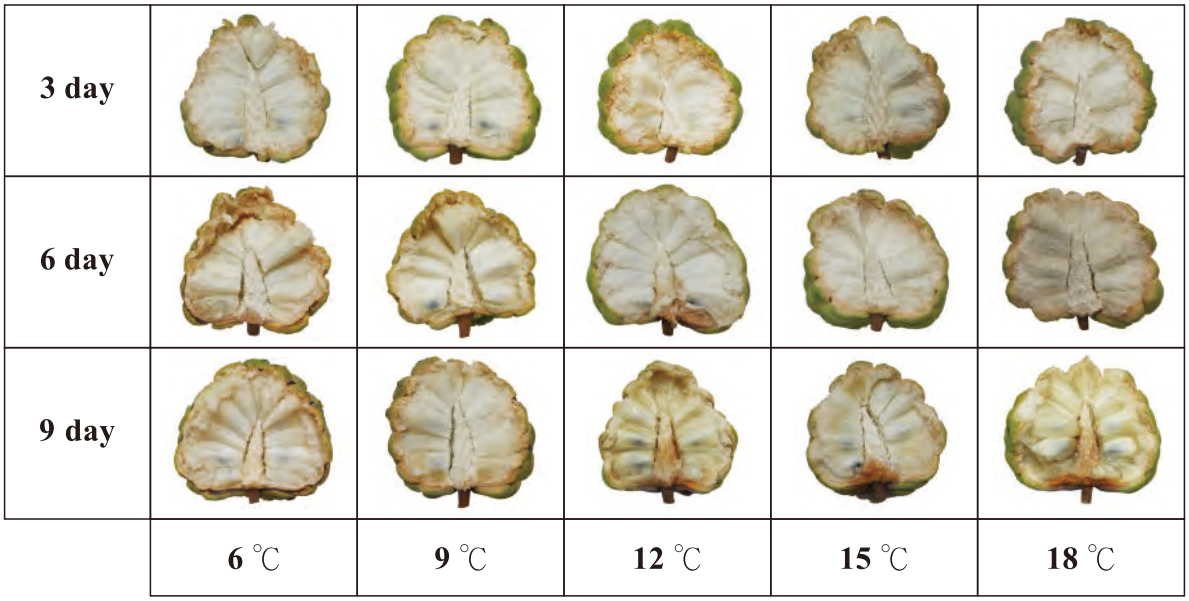

圖6. 不同溫度及天數處理後對‘臺東二號’釋迦冬期果其果實軟熟後之果實剖面表現
Fig. 6. Effect of different temperature and day treatments on the longitudinal section profile of ripened ‘Taitung No.2’ sugar apple in winter fruits.

結　　論

番荔枝果實需軟熟後才可食用，果實於樹上硬熟期採收後，需置於溫暖的環境才會啟動後熟作用。一般熱帶水果較溫帶水果不耐低溫貯藏及運輸，為了降低果實呼吸代謝作用及抑制微生物孳生，水果常用低溫來延長採後貯藏天數，維持果實的商品價值。由本試驗的調查結果，‘臺東二號’釋迦夏期果於25 ℃下平均2.9天軟熟，果肉品質正常，可溶性固形物23.2 °Brix；冬期果於25 ℃下平均4.0天軟熟，果肉品質正常，可溶性固形物26.2 °Brix。貯藏試驗結果發現，‘臺東二號’釋迦夏期果以15 ℃或18 ℃處理，可貯藏3天，果實出庫後外觀正常，於1天後能正常軟熟；冬期果以15 ℃或18 ℃處理，可貯藏6天，果實於1 - 2天後能正常軟熟；顯示冬期果在相同溫度可多貯藏3天。

誌　　謝

本研究承蒙劉柔涵、周碧慧及盧美秀等人協助果實試驗調查，謹致謝忱。

參 考 文 獻

1. 柯立祥、楊正山、俞永標、蔡平里。1983。釋迦果之後熟與貯藏。中國園藝29:257-268。
2. 楊正山。1985。番荔枝(釋迦)產期調節及果實後熟貯藏之研究。出自於：“果樹產期調節研討會專集特刊第1號”，93-108。林信山主編。臺中：臺灣省臺中區農業改良場。
3. Brown, B.I., L.S. Wong, A.P. George, and R.J. Nissen. 1988. Comparative studies on the postharvest physiology of fruit from different species of *Annona* (custard apple). J. Hort. Sci. 63:521-528.
4. Broughton, W.J. and G. Tan. 1979. Storage conditions and ripening of the custard apple *Annona squamosa* L. Scientia Hort. 10:73-82.
5. Charul J., Champawat P.S., Mudgal V.D., Madhu B., and Jain S.K. 2019. Post-harvest processing of custard apple (*Annona squamosa* L.): A review. Int. J. Chem. Stud. 7(3): 1632-1637.
6. Jalikop, S. H. and R. Kumar. 2007. Pseudo-xenic effect of allied *Annona* spp. pollen in hand pollination of cv. ‘Arka Sahan’ [(*A. cherimola* x *A. sequamosa*) x *A. squamosa*]. HortScience. 42:1534-1538.
7. Vishnu Prasanna, K.N., D.V. Sudhakar Rao, and S. Krishnamurthy. 2000. Effect of storage temperature on ripening and quality of custard apple (*Annona squamosa* L.) fruits. J.Hort. Sci. Biotechnol. 75:546-550.

Effected by Different Temperatures and Days on Fruit Quality After Ripe of ‘Taitung No.2’ Sugar Apple (*Annona squamosa* L.)

Shu-Wen Jiang[1] and Po-Song Lu[2]

Abstract

The purpose of this study was investigated the effect of ‘Taitung No.2’ sugar apple fruit stored at different temperatures and days. Sugar apple fruit placed in five treatments, including 6 ℃, 9 ℃, 12 ℃, 15 ℃, and 18 ℃, and stored for 3 days, 6 days, and 9 days. The results showed that storage temperature on ripe days after storage, and the percentage of fruit stem browning had significantly different. Storage day treatments on the percentage of fruit loss weight and the percentage of fruit stem browning had significantly different also. But there were no interaction between two factors. Fruit pulp taste after ripe of summer sugar apple had significantly different among treatments, but fruit pulp taste after ripe of winter sugar apple had no significantly different among treatments. Soluble solids had no significantly different among treatments. Low temperature treatment (6 ℃ and 9 ℃) of sugar apple could delay soft days after ripe, but the fruit skin were browning in 6 ℃ and 9 ℃ treatments. Temperature treatment of fruit skin was browning slightly in 12 ℃ treatment, and ripe days were similar in 15 ℃ and 18 ℃ treatments. Fruit skin were normal in 15 ℃ and 18 ℃ treatment, but fruit were quickly soft after ripe. When sugar apple fruit stored more long, the percentage of fruit stem browning had been trending up. The percentage of fruit stem browning which stored for 9 days were more than 60 % after fruit ripe. Sugar apple in summer fruit could store at 15 ℃ or 18 ℃ for 3 days, then fruit were ripe (25 ℃) after 1 day and have good flavor. Sugar apple in winter fruit could store at 15 ℃ or 18 ℃ for 6 days, then fruit were ripe (25 ℃) after 1-2 day and have good flavor.

Keywords: *Annona squamosa* L., Temperature, Ripe, Fruit quality, Browning

---

[1]Associate Researcher and Chief of Banchiu Branch Station.
[2]Researcher and Deputy Director of Taitung DARES, COA.