

番荔枝果肉冷凍試驗

林國榮 楊正山¹

關鍵字：番荔枝，冷凍

摘 要

番荔枝果實軟熟度七分者較九分者，更適於剝取果肉或去籽做爲果泥 (puree)，果泥較果肉更能保持冷凍後成品之純白度及風味，同時，在攝氏零下20度比在攝氏零下10度之冷凍效果爲佳，建議以七分軟熟度果實作成果泥後，以保鮮盒密封冷凍，於攝氏零下20度，可冷凍達60天以上，仍保有原有風味及純白度，具有商品價值，此外，高接刺番荔枝或作番荔枝選種，以提高果肉率及原料品質，似值嘗試。

前 言

番荔枝是台東縣目前最大宗的經濟栽培果樹，栽培面積達 5,500 公頃以上，雖採產期調節，將部份生產期延遲至一~二月，但七~八月仍爲主要的生產期；在七~八月成熟的大量果實正達高溫季節，極易在採收後三日內軟熟，無法作包裝及運銷而遭丟棄，農民損失至鉅；本場曾將未軟熟果，以乙烯吸收劑及低溫 (15°C 以下) 處理後，容易發生生理障礙，導致藍化，失去商品價值；而軟熟後去皮冷凍者，則未有藍化現象發生，因此，若將適度成熟的果實、病蟲害果及過小果實，待其軟熟後去皮，以冷凍方式製成冰淇淋，不但是解決夏果過多的一條途徑，而且也增加溽暑的一項冷食，而去皮果肉的保鮮方法則有待本試驗之探討。

材料與方法

以七分軟熟及九分軟熟的番荔枝果實，分別剝除果皮後，刮取果肉，分成攪拌後帶籽或打成果泥並濾除種子，然後分裝於保鮮塑膠盒內；將冷凍溫度設定於攝氏零下10或20度，於冷凍當天及冷凍30、60及90天後，分別取出調查；因此，採複因子設計，以果實軟熟度、去籽與否、冷藏溫度及冷藏日數為因子變級作完全組合，計32處理，五重複，每重複10盒，共1,600盒。在冷凍當日、冷凍後30、60及90天後取出各處理，調查果肉色澤、糖度及風味。

結果與討論

番荔枝果實軟熟後，分析果實各品質因子結果列如表一：

表一 番荔枝果實軟熟後之果實品質分析

Table 1. Quality analysis of sweet apple fruits after ripening.

果實大小 Fruit size	果重 Fruit wt. (g)	果皮重 Scale wt. (g)	果肉重 Flesh wt. (g)	種子重 Seed wt. (g)	果肉率 Flesh % (%)	可溶性 固形物 (Brix)
大(L)	231.3±10.5	81.2±3.8	150.0±2.8	12.9±0.8	64.8±1.8	21.2±2.0
中(M)	214.4±4.8	99.8±4.8	115.4±8.2	10.1±6.2	53.8±2.4	19.1±1.8
小(S)	209.2±6.2	17.2±1.8	92.0±7.2	11.2±3.0	44.0±2.2	19.5±2.0

由表一可知大果之果肉率比中果多11. %左右，中果又比小果多約 10.0 %，在糖度（可溶性固形物）方面則無明顯之差異；因此，在製冰淇淋用之冷凍番荔枝方面，使用大果效率較中、小果為高。

調查番荔枝冷凍後之色澤，結果列如表二。

表二 不同軟熟度番荔枝果肉冷凍後之色澤度

處 Treatment	理	冷 凍 溫 度 Freezing Temp (°C)	冷 凍		日 數 (天)	
			Freezing time 30	60	(day) 90	0
九分軟熟果 Fruit maturity at 90 %	帶籽果泥 Puree with seeds	- 10	2	3	4	0
		- 20	1	2	2.2	1
	去籽果泥 Puree without seeds	- 10	2	2	3	1
		- 20	1	1	2	1
七分軟熟果 Fruit maturity at 70 %	帶籽果泥 Puree with seeds	- 10	1.2	1.6	1.8	1
		- 20	1.0	1.6	1.8	1
	去籽果泥 Puree without seeds	- 10	1.1	1.2	1.4	1
		- 20	1.0	1.0	1.1	1

(註) 果肉純白度：0 為 100 % 純白，1 為 80 % 以下純白，2 為 60 % 以下純白，3 為 40 % 以下純白。

由表二可發現果泥在冷凍之初均無褐色之凍斑 (freezing burn)，但經 30 天後逐漸有凍斑出現，冷凍時間愈久，褐斑出現頻率愈高，而且在 - 10 °C 下冷凍比在 - 20 °C 下冷凍更容易發生凍斑情形，此外，在七分軟熟度果比九分軟熟度果不容易發生凍斑現象，究其原因可能是① 冷凍溫度不夠穩定，一高一低的溫度，導致部份還原醣的氧化。② 帶籽果泥中，種籽易分泌酚類物質，促進胚芽周圍果泥之褐化，綜觀表二，可發現七分軟熟度果實，刮取果肉去籽後，在 - 20 °C 下冷凍經 90 天之保鮮能力最強。

番荔枝果實之軟熟度會影響果肉及果泥之品質，此與刺番荔枝之果泥冷凍試驗結果相類似；就成熟度七分熟的果肉及果泥言，其色澤純白度十分穩定，但九分軟熟度以上的過熟果却會導致果肉或果泥轉變為黃褐色；同時以果肉較果泥更易發生褐變現象，此可能是由於果肉中殘留之種子胚的褐色分泌物所導致。

本試驗結果顯示冷凍後，番荔枝之果肉風味比果泥為佳，主要是由於種子周圍果肉較具 Q 味所致；同時，冷凍的溫度愈低 (- 20 °C)，愈能保持果肉

或果泥之風味及純白度，然而，在攝氏零下10度左右的較高低溫却容易導致冷凍果泥或果肉表面的褐色（freezing burn）；本試驗中曾以抗氧化劑BHT，施用1.0公克／1.0公斤的量添加於果泥中，似無抑制果泥或果肉表面氧化及保持品質的效果；根據資料，每公斤刺番荔枝果泥中添加2.0—3.0公克的維生素丙（ascorbic acid），有助於防止果泥或果肉褐變及風味的保持，似值得今後進一步試驗之參考。

由於番荔枝種子多，果肉率低（約40%），糖度高達20°Brix以上，但酸度不足，並非供作果泥及冰淇淋等之理想材料。因此，建議使用種子數少，果肉率高（約65%），酸度較高（約0.43%）之刺番荔枝（1.2.3.4.5.）或選拔果肉率高，種子少的番荔枝較可利於剝下果肉，以供作冷凍保鮮之用。

參考文獻

1. 林國榮 1986 番荔枝近緣種之應用。科學農業 34（7,8）：159—163。
2. Benero, J. R., A. Z. Rodrigue and Roman De Sandoval, A. 1971. A sour sop pulp extraction procedure. J. Agric. Univ. P.R. 58 : 99—104.
3. Noonan, J. C. 1953. Review of investigations on the Annona species group. Fla. State Hortic. Soc. 66 : 205—210.
4. Sanchez N. F., J. Hernandez, and Iguina De George. L. M. 1970. Frozen soursop puree. J. Agric. Univ. P. R. 54 : 220—236.
5. Nelson, E. K. and A. L. Curl 1940. The nonvolatile acids and flavor of the soursop. Rep. Puerto Rico Exp. Stn., U. S. Dep. Agric. 88—91.

Freezing Storage of Flesh Annona squamosa

Kuo-Jong Lin and Cheng-Shan Yang¹

Key Words: Annona squamosa, freezing

SUMMARY

Fruit maturity at 70% was found to be better than those at 90% in either flesh removal or puree making. When storing at low temperatures, puree retains better appearance and flavor than flesh. In addition, storage at -20°C was better than at -10°C . It is recommended that puree should be processed at 70% fruit maturity and stored frozen at -20°C in sealed cases. Under this condition, both appearance and flavor can be maintained for 60 days and retain commercial value.

1. Chief of Banchiu Branch and assistant horticulturist in
Tai tung D.A.I.S.