

桑椹鮮果品質與加工素材研發

作者：賴瑞聲（副研究員兼課長）

電話：(037)222111 # 500

作者：張雅玲（助理研究員）

電話：(037) 222111 # 506

前言

桑 (*Morus spp*) 為桑科 (Moraceae) 落葉性木本植物，生長最適溫度為 23 ~ 27°C、年雨量 600 ~ 2,500 公厘、日照以 9 ~ 13 小時為宜，栽培適應性廣，全台灣都可種植，果實（桑椹）、桑枝、桑葉及根（桑白皮）各有不同利用方式，依其用途可分為果桑及葉桑二群。根據農糧署農情報告資源網資料顯示，國內葉桑及果桑栽培面積合計約 100 公頃，因葉桑利用有限，果桑約占 70 公頃，鮮果年產量 1,255 公噸，每年 1 月下旬進入開花結果期，桑椹產期集中於 4 ~ 5 月。

桑椹富含酚類化合物，具有多項保健功效，果實兼具鮮食及加工特點，但新鮮果實產期短且過於集中，加上鮮果柔軟，採摘運輸容易受損，目前多以冷凍鮮果方式保存，產品型態單一、缺乏市場新穎性，透過加工方式可解決產期及果實不耐貯運的問題；國外加工產品型態包括果汁、果醋、果醬、果乾及果粉等型態，國內加工方式則多以果汁及果醬加工產品為主，其它型態少有產品上市。本篇配合農委會近年推動之農產品初級加工政策，針對桑椹果乾及果粉加工素材進行介紹。

桑椹保健功效與機能成分

《本草綱目》等傳統醫學記載：「桑椹性寒、味甘，具有補肝、益腎、熄風、滋液功能，主治肝腎虧虛、消渴、便秘、目暗、耳鳴、關節不利；搗汁飲，解酒中毒；釀酒服，利水氣，消腫」；現代醫學則指出桑椹可補充胃液的缺乏，促進胃液消化，入腸能促進腸液分泌，增進胃腸蠕動，因而有補益強壯的功效。

近期研究顯示，桑椹果實含有酚類化合物、胡蘿蔔素、維生素 A、B、C，蛋白質、脂肪、揮發油及鞣質等，每 100g 鮮果含維生素 B1 0.03mg、B2 0.06mg、C 32mg。酚類化合物中以花青素含量最高，主要以矢車菊素為主，並含白藜蘆醇成分（是目前保健食品常見膳食補充劑），這 2 種成分是桑椹主要的機能成分。

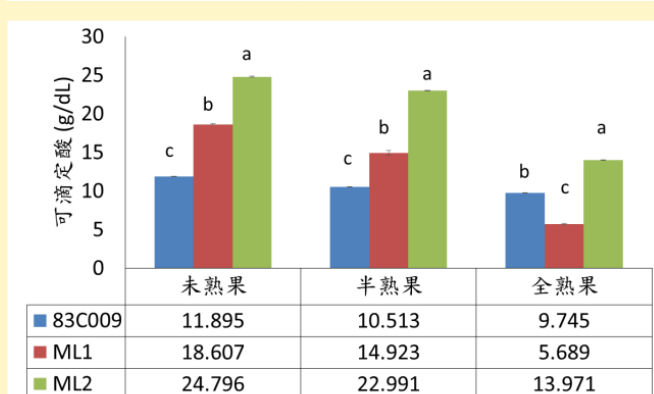
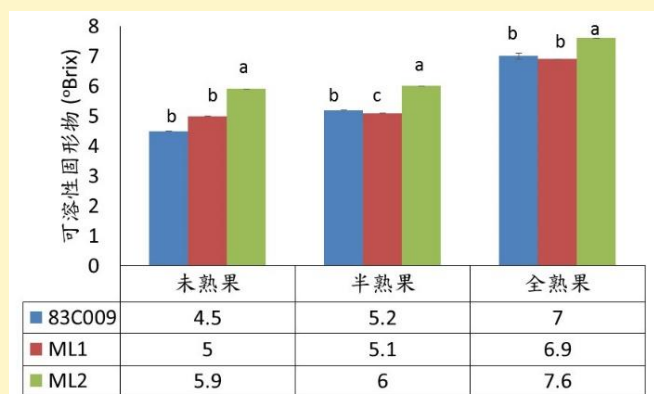
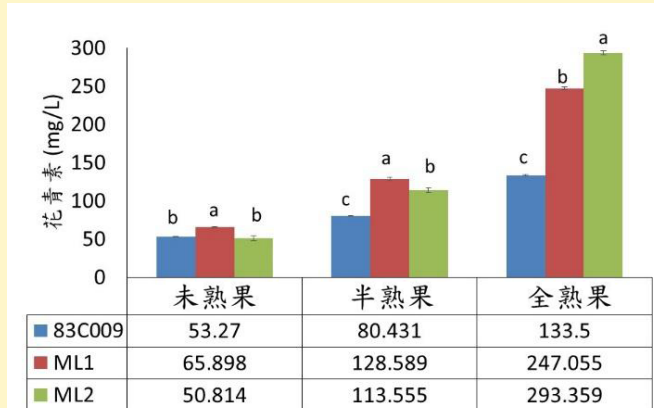
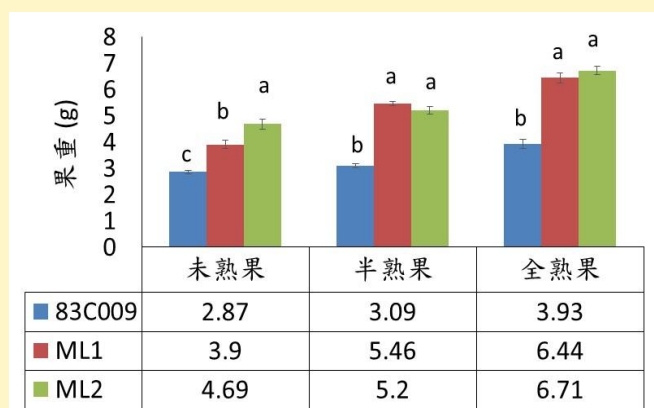
桑椹鮮果品質

果實大小、糖度、酸度、花青素與白藜蘆醇含量是桑椹鮮果品質重要指標，除了影響鮮食口感外，也會影響加工製程與成品品質，本場以苗栗 1 號、苗栗 2 號品種及 83C009 品系等 3 個品種（系）為材料，分別於果實成熟度 20%（紅色果實）、50%（紅黑色果實）及 90%（紫黑色果實）採摘，進行鮮果原料品質分析（圖一），結果顯示對同一品種而言，果實大小、重量、花青素含量及可溶性固型物（糖度）在全熟果（90%，紫黑果）達最大，酸度則隨著果實成熟而降低；文獻指出白藜蘆醇含量以紅果中期最高，成熟紫黑果反呈現下降趨勢。3 個品種（系）之間以苗栗 2 號果實重量最大，花青素含量較高，且糖酸度比高，風味佳，做為加工素材應具特色。

桑椹果乾及果粉加工素材

一、桑椹果乾

一般果乾製程研發需評估製成率、水分含量以及水活性等三項指標，製成後之乾重除以鮮果重即為製成率，水分含量則與烘乾程度有關，而水活性是指微生物能利用的水分，水活性愈高，則愈容易遭受微生物汙染而導致品質



圖一、桑椹苗栗 1 號 (ML1)、苗栗 2 號 (ML2) 品種及 83C009 品系不同成熟度之果重、花青素、可溶性固形物及可滴定酸含量。

劣變，需低溫或其他更嚴謹方式保存處理。以苗栗 1 號、苗栗 2 號品種及 83C009 品系共 3 個品種（系）為材料，於 20%、50% 及 90% 果實成熟度採摘，分別以冷凍乾燥、除濕乾燥及熱風乾燥進行果乾製作，結果顯示，使用不同乾燥方式之桑椹果乾平均製成率約 9.1 至 11.9%，隨著果實成熟度越高，製成率亦隨之

提升，其中以苗栗 2 號果乾平均製成率最高（11 至 13%）（表一）；綜合果實成熟度及乾燥方式，不論品種皆以 90% 成熟度使用冷凍乾燥處理之製成率最高，成熟度越高則果乾水分含量愈高，主要因為成熟果的糖度高，水分較不易移除。不同乾燥製程之水活性以冷凍乾燥較高，整體而言水活性則介於 0.36 至 0.50 之間，

表一、桑椹苗栗 2 號不同果實成熟度及乾燥製程對果乾品質指標的影響

成熟度 (%)	乾燥方式	果乾製成率 (%)	水分含量 (%)	水活性
20	冷凍乾燥	11.7	11.0	0.503
	除濕乾燥	11.2	6.8	0.374
	熱風乾燥	11.2	7.7	0.349
50	冷凍乾燥	12.1	12.9	0.535
	除濕乾燥	11.7	8.6	0.362
	熱風乾燥	11.2	8.7	0.365
90	冷凍乾燥	13.2	10.5	0.439
	除濕乾燥	11.2	8.2	0.395
	熱風乾燥	11.4	8.6	0.368

在密封包裝下放置常溫保存即可。比較乾燥處理後之果實色澤，桑椹成熟度越低，則果乾愈呈紅黑色，成熟度高則呈黑色，冷凍乾燥處理可保持較完整之果實外觀（圖二），國外研究則指出真空冷凍乾燥處理對桑椹果乾營養成分之維持、復水性及色澤維持均較佳，惟加工成本較高。



圖二、桑椹苗栗 2 號果實乾燥後外觀，由上至下 20、50、90% 成熟度，由左至右為冷凍乾燥、除濕乾燥及熱風乾燥。

由於桑椹為聚合果且糖度相對較低，製成原味果乾時口感較不扎實，還有風味較淡的缺點，因此，可將桑椹先經過糖漬前處理提升風味，再進行除濕乾燥處理製作糖漬果乾，可有效增進食用口感及風味（圖三）。

二、桑椹果粉

桑椹花青素為紫紅色，可供天然色素添加



圖三、桑椹糖漬果乾，糖漬處理可提升果乾口感與風味。

應用，桑椹榨汁作為果汁或發酵果醋產品，其果渣仍含有高量花青素 (58.7mg/g) 且糖度降低，經乾燥後可粉碎為果粉副產品。研究指出桑椹乾燥材料以超微粉碎方式處理 20 分鐘，可得到最佳品質的桑椹果粉，果粉粒徑及容積密度減小、色澤變淺、保水能力下降，而可溶性固形物、溶解度、吸油能力、總酚和花青素溶出量均增加。熱風乾燥所得之果粉顆粒間聚集緊密孔隙較少，生產率及含水率較高，而真空冷凍乾燥所得之桑椹果粉，因果粉顆粒大，顆粒間孔隙較多、結構疏鬆，溶解性較佳，並可保留較多桑椹成分及色素。

結語

桑椹營養豐富是國人熟知的保健水果，更含有花青素及白藜蘆醇等機能成分，受限於產期短且鮮果不易保存，後端產業不易擴大。藉由果乾製作可解決鮮果保存及運送之問題，也不受到產期的限制，將有助於消費者更便利取得桑椹產品，單吃或作為麵包點心餡料都十分適合，可望逐步取代蔓越莓等進口莓果素材；而果粉仍有大量花青素，添加在食品中則能呈現天然紅色色素，並有保健價值。

本場選育之果桑苗栗 2 號，鮮果原料具有果實大、糖度高、花青素含量高特性，果乾製成率也高 (11% ~ 13%)，以冷凍乾燥可保存較佳外觀色澤，如考量成本則建議以除濕乾燥進行加工，另可將桑椹製成糖漬果乾，更能提升口感風味，果乾成品在密封條件下常溫保存即可。鑒於國內農作物栽培規模較小，農產品原料成本高，相對於進口競爭下，製成國產加工素材成本較高，因而發展農產加工品必須跳脫以次級品進行加工的思維，需改從特色原料及加工製程來提升加工素材的品質，方能使我國農產品更具競爭力。