



產品開發及多元應用

文 / 圖 陳盈方

前言

隨著科技趨勢不斷變化，日新月異的今日，「吃得健康」儼然躍昇為飲食消費的重要選項。機能性食材研究開發已成為顯學，根據食品工業發展研究所，產業技術知識服務(ITIS)計畫調查推估，2017年臺灣保健食品市場規模為新台幣1,292億元，較前一年成長6.43%，機能性作物及食材研究與產業發展，成為推動生物經濟重要方向之一。木鼈果(*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.)含有豐富的機能性成分，其中茄紅素及 β -胡蘿蔔素為蔬果之冠，而有「果皇」及「天堂來的果實」美稱，熟果多元應用便結成果實加工特性及消費者行為趨向，進行產品開發。

木鼈果熟果加工特性

木鼈果在臺灣種植情形可概分為東南亞品系及臺灣原生，其中西部嘉義至屏東種植者大多為越南或泰國之地方品系，且多以水平棚架方式栽培，而東部尤其以臺東地區為原生木鼈果的主要產地，近年來本場極力推廣隧道式棚架栽培技術。越南種果實碩大，成熟果實假種皮略帶腥味，且有明顯油味，果肉偏苦，原生種果實則多呈卵形或橄欖形，帶有淡淡瓜類甜香，無特殊味道，非常適合與具有獨特風味之蔬果，如百香果、檸檬、鳳梨等搭配，果肉雖帶有微苦，以適當方式調理或加工，可降低或去除苦味。在假種皮脂肪酸組成方面(表1)，越南品系飽和脂肪酸含量較少，主要為不飽和脂肪酸，其中亞麻油酸含量

表1. 木鼈果假種皮脂肪酸組成

脂肪酸	Fatty acid	縮寫	越南品系(%)*	臺灣原生(%)
肉豆蔻酸	Myristic acid	C14:0	0.87	1.55
棕櫚酸	Palmitic acid	C16:0	22.04	41.93
棕櫚油酸	Palmitoleic acid	C16:1	0.26	0.26
硬脂酸	Stearic acid	C18:0	7.06	7.7
油酸	Oleic acid	C18:1	34.08	24.87
亞麻油酸	Linoleic acid	C18:2	31.43	19.63
花生酸	Arachidic acid	C20:0	0.39	0.32
鱈油酸	Gadoleic acid	C20:1	0.15	0.3
二十二酸	Behenic acid	C22:0	0.19	0.28
二十四酸	Lignoceric acid	C24:0	0.14	0.47

*(Kha, et al., 2013) ω -6的必需脂肪酸，因此越南

甚豐；臺灣原生品系則是以飽和脂肪酸之棕櫚酸(41.93%)含量較多，其次為不飽和脂肪酸之油酸(24.87%)及亞麻油酸(19.63%)；不飽和脂肪酸含量多者，容易在加工過程產生油脂氧化現象，然而亞麻油酸屬



種木鼈果為油脂萃取的良好來源，原生種木鼈果則由於其飽和脂肪酸含量豐富，適合應用於料理、烘焙及加工品製作，兩者脂肪酸組成不同，為影響加工適性及產品樣態之主要原因。

木鼈果機能性成分

以茄紅素及β-胡蘿蔔素為最廣為人知，而木鼈果因受到栽培環境、年份、月份或儲藏條件之影響，因此現有文獻中所載機能性成分含量各有不同，根據本場蒐集之不同品系木鼈果，經財團法人農業科技研究院分析類胡蘿蔔素含量之結果(表2)，顯示茄紅素主要存在於假種皮中，β-胡蘿蔔素則普遍存在於果皮、果肉及假種皮等部位。在類胡蘿蔔素與生物利用性之關係，有文獻指出，利用體外消化試驗進行機能性成分釋出(liberation)及生物有效性(bioaccessibility)之研究結果顯示(表3)，來自木鼈果生合成的類胡蘿蔔素，其生物利用率(bioaccessible)明顯優於胡蘿蔔及番茄等作物，茄紅素成分釋出效果，木鼈果為番茄的3.2倍，生物有效性為番茄的18.4倍；β-胡蘿蔔素成分釋出效果，木鼈

表2. 木鼈果類胡蘿蔔素之機能性成分比較

成熟果實	茄紅素 (Lycopene)	β-胡蘿蔔素 (β-carotene)
假種皮		
原生種品系	0.82 ± 0.05	1.78 ± 0.04
越南種品系01	0.38 ± 0.01	2.41 ± 0.06
越南種品系03	0.59 ± 0.01	0.31 ± 0.00
果肉		
原生種品系	<0.001	0.16 ± 0.00
越南種品系01	<0.001	0.26 ± 0.01
越南種品系03	<0.001	0.23 ± 0.01
果皮		
原生種品系	<0.001	0.28 ± 0.00
越南種品系01	<0.001	0.38 ± 0.02
越南種品系03	<0.001	0.44 ± 0.01

*本試驗結果委託財團法人農業科技研究院進行分析

果為胡蘿蔔的5.7倍，生物有效性為胡蘿蔔的45.2倍。

木鼈果假種皮pH值約為6.0，屬於低酸性原料(pH>4.6)，在製作加工品時，須留意調整pH值及殺菌條件，低酸性原料若欲進行低酸性罐頭，或調整原料低於pH4.6之酸化罐頭製造，如果醬、果泥等產品開發，需符合食品良好衛生規範準則(GHP)第八章低酸性罐頭及酸化罐頭食品製造業之規定，避免受到肉毒桿菌及其毒素之汙染，而有食品安全之疑慮。

多元木鼈果產品開發應用

木鼈果成熟果實進行加工利用時，

以7~9分熟之果實品質較佳，全熟果實其果肉組織已軟化，雖然果肉及假種皮容易

表3. 類胡蘿蔔素釋出及生物有效性(bioaccessibility)於不同作物表現

類別	茄紅素 (lycopene)		β-胡蘿蔔素 (β-carotene)	
	成分釋出 (liberation)	生物有效性 (bioaccessibility)	成分釋出 (liberation)	生物有效性 (bioaccessibility)
木鼈果假種皮	51.3 ± 2.6%	33.2 ± 3.1%	29.5 ± 1.7%	22.6 ± 0.9%
胡蘿蔔	--	--	5.2 ± 0.5%	0.5 ± 0.2%
番茄	15.9 ± 2.8%	1.8 ± 0.5%	--	--

(Müller-Maatsch, *et al.*, 2017)



圖1.木鼈果熟果



圖2.木鼈果機能性原料



圖3.木鼈果巧克力



圖4.木鼈果滴丸

取得，但成熟度高及油脂蓄積較多，加工過程須留意脂質氧化及儲藏條件，避免於儲藏期間導致品質劣變而產生不良氣味。熟果利用(圖1)可概分為機能性原料、假種皮原料及果肉利用等3個方向。假種皮經乾燥粉碎後，可作為機能性原料(圖2)進行生技產品及巧克力(圖3)之製作，木鼈果滴丸(圖4)製程經加熱處理可增強活性成分，丸狀劑型食用方便，且於舌下吸收，可快速發揮功能，體積小攜帶方便、可口美觀。

木鼈果產季主要為7至9月，若栽培管理得宜，至12月仍可有果實收成，可利用冷凍處理延長原料儲存及供應，將木鼈果假種皮脫除(圖5a)，經均質及商業殺菌

後，可單包分裝冷凍於 -20°C 儲藏(圖5b)或直接應用於料理及加工品製作。在飲品製作方面，依據稀釋倍數及配方之不同，可製作成木鼈果汁(圖6)、氣泡飲(圖7)或機能性飲品(圖8)，瓶裝飲品可利用高溫長時間殺菌法或高溫高壓殺菌法等商業方法殺菌，但高溫長時間殺菌法製作之飲品，其儲藏條件為冷藏 4°C 不超過14天。假種皮可與麵粉及澱粉混合，開發麵類製品如麵條(圖9)、麵疙瘩(圖10)及粉圓(圖11)，呈色效果佳，假種皮原料添加越多，顏色越為艷麗，或可製作成糕點甜品，如檸檬蛋糕、乳酪慕斯蛋糕。果肉利用部分，可選用7~8分熟果實，果肉組織尚未完全軟化，可做為糖漬蜜果原料，如蜜餞及糕點餡料。

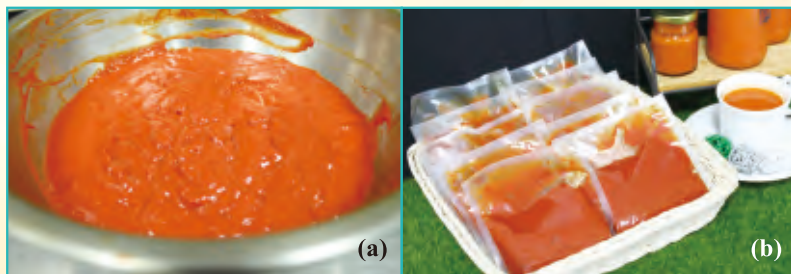


圖5.(a)假種皮經脫除處理 (b)單包裝冷凍可延長儲藏期間



圖6.木鼈果汁



圖7.氣泡飲



圖8.機能性飲品



圖9.涼麵



圖10.麵疙瘩



圖11.粉圓

結語

木鼈果含有豐富的類胡蘿蔔素，為臺東地區具發展潛力的機能性作物，茄紅素及 β -胡蘿蔔素為植化素及天然色素，且 β -胡蘿蔔素作為天然色素使用，色澤穩定艷麗，木鼈果成熟果實之假種皮及果肉皆可應用於加工產品開發，木鼈果熟果之假種皮可應用於各式加工品開發，目前市面上已有冰棒、冰淇淋、果凍及凍飲等商品；亦可與其他蔬果搭配並為生技產品原料，臺東場並開發出果肉應用之蜜餞加工品，有助於木鼈果全果利用及經濟價值提升，未來將持續研究木鼈果機能性成分功效、提升加工技術，增加推廣利用性，帶動臺東地區發展樂活農業健康新訴求。

參考文獻：

- 1.Kha, T.C., M.H. Nguyen, P.D. Roach, S.E. Parks, and C. Stathopoulos. 2013. Gac Fruit: Nutrient and Phytochemical Composition, and Options for Processing. Food Rev Int. 29(1):92-106.
- 2.Müller-Maatsch, J., Sprenger J., Hempel J., Kreiser F., Carle R., and R.M. Schweiggert. 2017. Carotenoids from gac fruit aril (*Momordica cochinchinensis* [Lour.] Spreng.) are more bioaccessible than those from carrot root and tomato fruit. Food Res Int. 99(2):928-935.