

國產棗子果實的機能性成分分析

農試所鳳山分所 楊淑惠 張麗華 李文豪

一、前言

廣義而言，所有的食物皆有機能性，因為它們提供了維持生命所需的能量和各類營養物質。然而，現今所謂的機能性食物 (Functional food) 是指那些同時含有對健康有益成分的食物，可以減少罹患疾病的風險或促進維持最佳的健康狀態。歐盟 FUFOSE (Functional Food Science in Europe Project) 更進一步定義，機能性食品必須有食物應有的色、香、味及特定保健功效成分，而且是日常飲食的一部分，與市售膠囊或錠狀類似藥物型態的保健食品很不同。來自植物且對健康有益成分包括維生素C、多酚類 (Polyphenolic compounds)、黃酮類 (Flavonoids) 及植物色素類如花青素 (Anthocyanin) 等等。其功效差異則在於機能性成分的種類及含量；而這類成分的口感偏澀，因此水果中含量愈高，口感愈差。

二、棗子的機能性成分

研究文獻顯示，奎寧酸 (Quinic acid) 與綠原酸 (Chlorogenic acid) 可以減少人體淋巴細胞，因X射線照射所引起的細胞DNA損傷，具有顯著修護作用；奎寧酸的保護效果略優於綠原酸，兩者可以作為抗輻射物質。根據本所的初期實驗，添加相當於0.06-2.5 μ g/mL 奎寧酸含量的棗子N852品系果汁於細胞培養基 (DMEM)，用於小鼠纖維母細胞 (STO) 培養，經24小時培養後，再以傷害力較大的紫外線輻射C (UVC) 照射15 min，以活細胞染色方法 (MTT) 測定STO細胞的存活率。結果顯示，添加棗子N852品系果汁 (成分如圖一、三、四所示) STO細胞的存活率，與正對照組 (未經UVC照射) 比較為100-122%，可以有效的保護STO細胞，避免紫外線輻射C (UVC) 對細胞的損傷 (圖二)；但如果是在照射前才添加則無保護效果，其機制及使用劑量有待進一步確認。但就原料供應而言，確認國內已推廣的棗子品種中有效成分含量多寡，對產品業者可能更重要。

作者：楊淑惠助理研究員
連絡電話：07-7310191-408

三、成分與選育

熱帶水果的有機酸類主要為檸檬酸、蘋果酸，酚酸有阿魏酸(Ferulic acid)、芥子酸(Sinapic acid) 及咖啡酸(Caffeic acid)。分析國產水果成分發現，棗子主要的有機酸成分為奎寧酸 (Quinic acid, 佔總酸的55%以上)、檸檬酸、蘋果酸及延胡索酸 (Fumaric acid, 此成分與維生素D相似，同樣經陽光照射人體可自然產生) 與大部份熱帶地區水果的有機酸組成，有很顯著的不同。而奎寧酸常見於溫帶水果如蘋果、黑莓、藍莓、醋栗及櫻桃等。

各選育品種棗子的奎寧酸及延胡索酸含量圖三、四所示，早期選育的品種台農1號棗子每100公克鮮重含有1.88公克的奎寧酸與56毫克的延胡索酸；其後選育的雪蜜品種，其奎寧酸含量1.26公克和延胡索酸16毫克已有顯著下降；近年選育出的高雄11號 (珍寶)則為奎寧酸含量0.87公克和延胡索酸含量7.0毫克。新品種的育成提昇了棗子的品質少了澀味，但奎寧酸及延胡索的含量分別下降

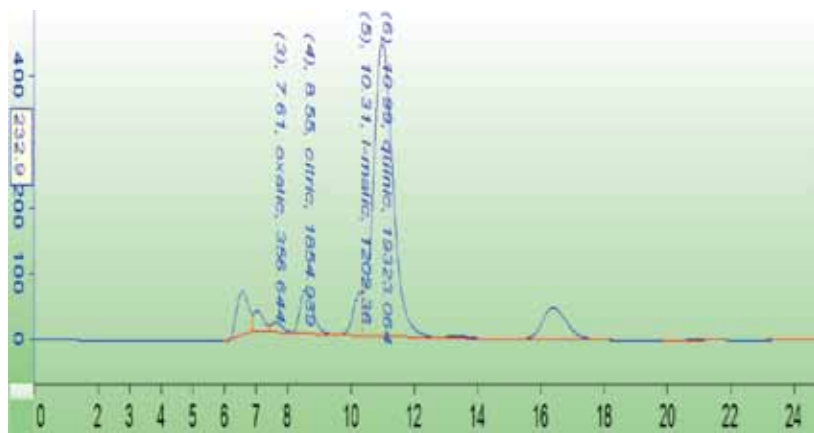
25-54% 及21-68%，總酚含量也呈下降趨勢。另，研究中也發現棗子愈成熟，奎寧酸含量也愈高。圖五為蜜冠在不同成熟度的奎寧酸及總酸含量變化，顯示蜜冠果實愈成熟奎寧酸及總酸含量愈高，至於

棗子過熟時的特殊氣味，是否與奎寧酸含量高有關，還有待進一步確認。

台灣棗子的產期集中在冬季，樹架壽命又短。要讓含有抗紫外線成分的棗子可以全年食用，加工商品的開發是必要的策略。國內雖已有棗子蜜餞產品販售，但製程需加糖長時間煉製，分析顯示市售棗子蜜餞的奎寧酸含量每公克乾物重為7.0毫克，機能性成分已被其他物質取代或轉變成其它成分。為能保留棗子原有色澤、風味及機能性成分，多樣又攜帶方便的輕度加工棗子產品極待開發。

四、展望

在健康意識風潮下，注重養生又有消費力的族群，開始關注自己每天吃的食物含有什麼機能性成分，進而改變飲食習慣，接受機能性成分高對健康有益，但不是最適口美味的食物。甜美多汁、外型碩大，質地細緻、口感清脆是果樹選種時的重要育種目標，但機能性的訴求已是不可忽視的潮流，作物的機能

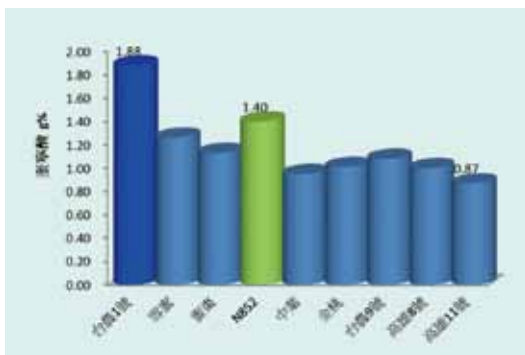


圖一、棗子N852品系有機酸種類。

註:oxalic 草酸, citric 檸檬酸, l-malic 蘋果酸, quinic 奎寧酸, 未標示峰為延胡索酸



圖二、STO細胞於UVC 照射後的存活率。

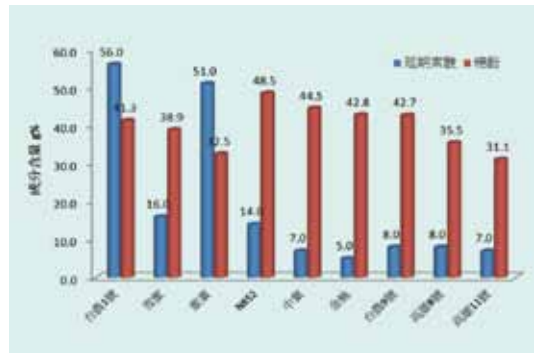


圖三、不同棗子品種的奎寧酸含量變化。

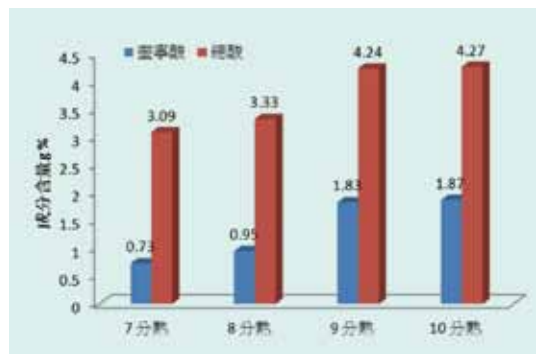
性成分多寡與品種、成熟度、田間管理密切相關，如何選育並提高作物的機能性成分含量，需要育種及跨領域專家共同合作，以提高作物機能性成分，建立新的作物育種與栽培生產模式，開闢國產水果的新藍海。

五、參考文獻

- Brewer M.S. 2011. Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 10(4):221-247.
- Nilufer Cinkilic, Sibel Kahraman Cetintas, Tolga Zorlu, Ozgur Vatan, Dilek Yilmaz,



圖四、不同棗子品種的延胡索酸及總酚含量變化。



圖五、棗子蜜冠品種不同成熟度果實的奎寧酸含量變化。

- Tolga Cavas, Sema Tunc, Lutfi Ozkan, Rahmi Bilaloglu. 2013. Radioprotection by two phenolic compounds: Chlorogenic and quinic acid, on X-ray induced DNA damage in human blood lymphocytes in vitro. Food and Chemical Toxicology 53:359-363.
- Lee, P. R.; Tan, R. M.; Yu, B.; Curran, P.; Liu, S. Q. 2013. Sugars, organic acids, and phenolic acids of exotic seasonable tropical fruits. Nutrition and Food Science 43 Iss: 3, pp.267 - 276.
- Lobo V., A. Patil, A. Phatak, and N. Chandra. 2010. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. Pharmacogn Rev. 4(8): 118-126.