

芒果籽的加值利用

-美白原料

農試所鳳山分所 楊淑惠 洪千雅

一、前言

全球芒果總產量約有2,500萬公噸，取下可食果肉後的廢棄芒果皮及芒果籽的比率約20-60%，以平均值45%推估，每年產生芒果廢棄量就有1,125萬公噸，為了減少廢棄量，增加作物產值，各國紛紛投入芒果全物利用的研究。

芒果籽除去硬殼後的芒果仁是很好的碳水化合物(占58-80%)來源，直鏈澱粉和支鏈澱粉含量約為4比6，澱粉中的抗性澱粉含量為32-75% (Resistant starch, RS (世界糧農組織專家對抗性澱粉下的定義是：健康者小腸中不吸收的澱粉及其降解產物)；蛋白質(占5-8%)含量不高，但它含有大部分的必需氨基酸，尤其是亮氨酸(Leucine)，纈氨酸(Valine)和賴氨酸(Lysine)；優質油脂(占7-16%)是由44-48%飽和脂肪酸(多數硬脂酸)和52-

56%不飽和脂肪酸組成，在室溫下為固體，熔點為32-42°C，通常無需部分氫化即可使用於食品中。這些成分含量會因為芒果品種不同而有很大的差異，特別需要注意的是「生的芒果仁」含有許多抗營養因子 (Anti-nutritional factors)，如單寧 (Tannin)、植酸鹽 (Phytate)、氰化物 (Cyanide)、抗胰蛋白酶 (Antitrypsin)、草酸鹽 (Oxalate) 和皂苷 (Saponins) 等，需先漬泡或加熱處理後方可提供食用。

沒食子酸甲酯 (Methyl gallate) 為芒果籽萃取物主要酚酸成分，研究報告顯示具有酪胺酸酶抑制效果。物質可以抑制酪胺酸酶活性，表示可能具有皮膚美白效果。為能提供相關科學佐證，增加芒果產值，本分所進行芒果仁萃取物美白功效初步評估。

二、芒果仁水萃物抑制酪胺酸酶試驗

試驗原料為愛文芒果籽除去硬殼的芒果仁 (mango kernel, MK) 如圖一，經冷水萃取的水萃物 (MKext)，如圖二。

作者：楊淑惠副研究員
連絡電話：07-7310191-408

經高效液相層析儀 (HPLC) 分析，與標準品比對，顯示水萃物的主要酚酸成分為熊果素 (Arbutin) 及沒食子酸 (Gallic acid)。

酪胺酸酶是黑色素合成的關鍵酵素，抑制它的活性可以直接影響到黑色素的生成。B16F10 為黑色素癌細胞，培養期間會因酪胺酸酶催化而釋出黑色素。體外試驗如圖三所示，添加 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 標準品熊果素可抑制 53.0% 酪胺酸酶活性，並減少 32.9% 黑色素生成；添加芒果仁水萃物 50-100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (熊果素含量 5-20 $\mu\text{g}/\text{mL}$) 可抑制 37.3-53.0% 酪胺酸酶活性，並減少 17.4-35.4% 黑色素生成。

斑馬魚與人類的黑色素細胞發育和黑色素合成的機制相似，方便觀察黑色素變化程度。以野生型斑馬魚 (AB strain) 進行交配產卵，胚胎培養至 9hpf (受精後 9 小時) 後開始浸泡於稀釋試樣，胚胎於 33 hpf 及 57 hpf 採取背視野固定於 1% cellulose 中，利用實體顯微鏡進行拍照觀察及黑色素密度分析。抑制



圖一、愛文芒果果仁。

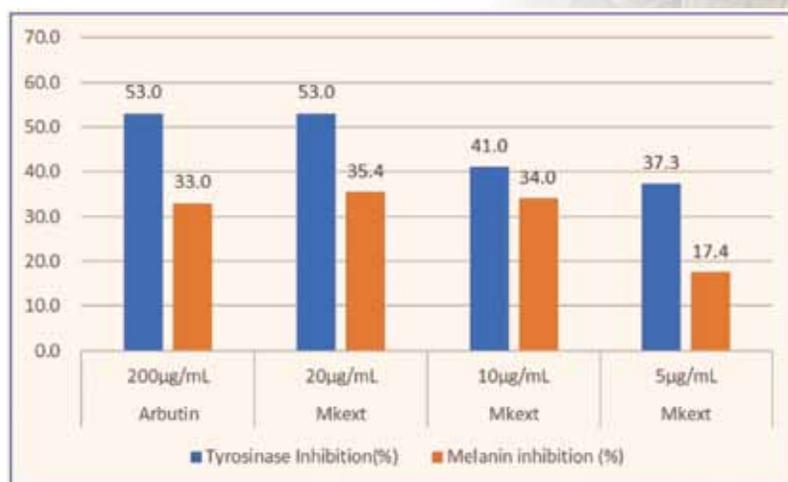


圖二、愛文芒果仁水萃取物 (MKext)。

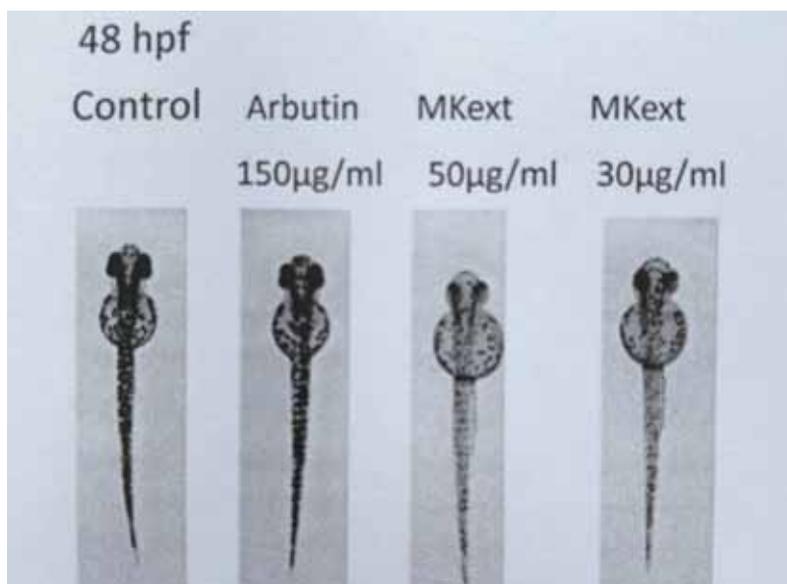
斑馬魚黑色素合成試驗顯示，相對於控制組及添加濃度 150 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 熊果素正控制組，如圖四所示，添加濃度相當於 30-50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 熊果素之芒果仁水萃物，能顯著抑制斑馬魚胚胎黑色素合成。

三、結論

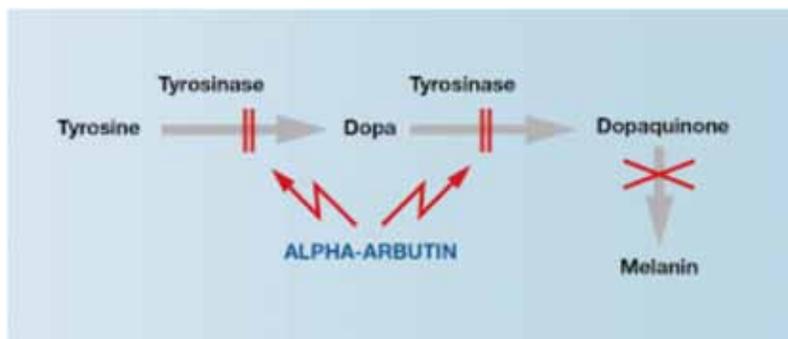
熊果素為衛生福利部核准使用之美白成分，使用限量為7%，其主要作用機制如圖五所示，為抑制酪胺酸酶 (Tyrosinase) 活性，減少黑色素 (Melanin) 合成。標準用量2-8%熊果素 (萃取液) 市售價格約1,000元/公斤。如上述初步試驗顯示芒果仁水萃取物具有應用為皮膚美白原料之潛力，同時也顯示芒果仁水萃物中含有熊果素以外的酪胺酸酶抑制成分。台灣芒果年產量 (106年) 約128,370公噸，除了鮮果外銷4,762公噸，大部分為國內食用及加工使用，推估每年產生的芒果廢棄物約有57,700公噸，有系統收集加工廢棄芒果籽，經前處理及保存，可供整年美白原料製造所需，創造作物的附加價值。



圖三、芒果仁水萃取物抑制酪胺酸酶活性。



圖四、芒果仁水萃取物 (MKext) 抑制斑馬魚黑色素合成試驗。



圖五、熊果素抑制黑色素合成機制。