加工與處理

檸檬及萊姆活性多酚之鑑定

李穎宏、林怡如、陳正敏

國內外保健產品產值日益增加，全球以健康為訴求的保健食品根據 Global Industry Analysts 報告指出，2010 年全球保健食品市場約有 1,855 億美元，較前 2009 年成長 5.6%，預測 2011 年將達到 1,958 億美元規模，而台灣 2011 年保健食品市場則近 900 億元。目前國內保健產品加工素材大多來自進口，至於台灣特有或固有之農特作物在保健產品之加工利用，因對其機能活性成分及功能特性的了解不夠，導致無法充分有效的加以應用於保健產品開發，亟需加強研究尋求解決。為了建構台灣農特產品功能性成分資料，提供及協助作為國內保健產業發展加工素材，導引保健產品市場利潤實惠於台灣農業目的，本研究乃應用液相層析、多波分光、串聯質譜分析技術，以 LC-DAD/MS^n 為主軸應用於鑑定台灣特用作物及柑桔類多酚物質，建立有效、快速篩選國內農特產作為保健產品加工素材平台，提供作為保健產品加工新素材依據。101 年度針對台灣柑橘中之檸檬及萊姆果皮成分進行研究，結果分述如下：

檸檬果皮 80%甲醇水溶液萃出物進行至少有 41 種成分的分析鑑定，經質譜正、負離子方式相互確認，各成分判定方式包括層析滯留時間(Rt)、UV 圖譜、一次質譜($[M-H]^-$、$[M+H]^+$、其他離子)、二次質譜($[M-H]^-$、$[M+H]^+$之 CID-MS/MS)、三次質譜($[Y_0]$ 或特殊離子碎裂片之 CID-MS/MS)，比對方式包括標準品、發表文獻資料及含特定確知成分樣品。檸檬果皮成分經判讀比對後，以類黃酮(Flavniods)為主共 32 種，另有 Limettin、Bergapten、Limonin 3 種成分，總計共 35 種成分被鑑定出。

檸檬果皮的 32 種類黃酮 (類黃酮類型及 Aglycone)包括有：17 種黃酮(Flavone；Apigenin 、Luteolin 、Chrysoeriol 、Diosmetin) 、9 種黃酮醇(Flavonol ； Quercetin 、 Tetrahydroxymethoxylflavone 、 Tetrahydroxyl dimethoxyl flavone、Tetrahydroxyl trimethoxyl flavone)、4 種黃烷酮(Flavanone；Narigenin、Hesperetin)、2 雙氫查爾酮(Dihydrochalcone；Phloretin) 。有關檸檬果皮類黃酮上之醣鍵結方式包括有：di-C-glycosides (7 種) 、O,C- glycosides (5 種)、mono -C -glycosides(4 種)、O –diglycosides (7 種)、mono-O –glycosides (2 種)、O–acylglycoside (7 種；含 dioxalate 、

tetraoxalate)，其中 O-acylglycoside 之[M－H]⁻之 CID-MS/MS 會呈現有－60 amu、 －102 (62+40) amu 、－144 (62+40+42) amu、－306 (144+162) amu 、－594 (144+144+162) amu 等離子碎裂片(為含 dioxalate、tetraoxalate 鍵結的特殊斷裂方式)。檸檬果皮成分經標準品確實比對者有：Luteolin-6,8-di C-glucoside、Apigenin-6,8-di C-glucoside、Isovitexin、Vitexin、Isoorientin 、Orientin、Bergapten、Limettin、Diosmin、Chrysoeriol 、Eriodictyol-7-O-glucoside、Luteolin-7-O-glucoside、Hesperidin、Narirutin、Phloretin、Rutin 等。使用作為比對作物樣品則有金桔果皮。

至於萊姆成分總計進行 2 來源(本場：萊姆 1，農民：萊姆 2)其果皮及葉片的分析。2 來源萊姆果皮與檸檬果皮在經 HPLC 層析圖譜比較後，從層析質譜與 UV 資料，發現萊姆果皮與檸檬果皮成分相同(似)，但萊姆 1 樣品在 76.42 min ([M＋H]⁺之 m/z 為 339) 、77.51 min ([M＋H]⁺ 之 m/z 為 329) 呈現 2 特殊波峰，從在 225~400 nm 之 UV 圖譜比較，發現分別與 Bergapten (5-methoxypsoralen；Rt 56.05min)、 Limettin (5, 7-dimethoxycoumarin；Rt 53.83 min)相類似。 經文獻比對後 76.42 min 成分暫鑑定為 Bergamottin (在 5-OCH_3 處改以-O -鑑結 geranyl group；[M＋H]⁺之 CID-MS/MS 所得主要離子其 m/z 為 203 (bp))。77.51 min 成分可推定 Limettin derivatives (可能在 5 - OCH_3 或 7 - OCH_3 處改以-O -鍵結 geranyl group；[M＋H]⁺之 CID-MS/MS 所得主要離子其 m/z 為 193 (bp))。至於，萊姆葉片與萊姆果皮成分組成最大的不同處，為葉片(預估值 2 / 1)其 Eriodictyol - 7 -O -rutinoside/ Hesperetin- 7-O-rutinoside 之比率較之果皮((預估值 1/3)高出很多。

印度棗棗泥乳酸發酵試驗

陳正敏、李穎宏、林怡如

印度棗棗泥 4 處理組分別為生鮮未處理組、20、40 及 60 分鐘加熱處理組，在棗泥 4 組處理中，分別加入 4 株乳酸菌(A、B、C、D)，比較 4 株菌在印度棗棗泥 4 處理組中之生長趨勢。

乳酸菌 A 在棗泥 4 組處理中，生長狀況以 20 分鐘及 40 分鐘處理組優於 60 分鐘處理組，60 分鐘加熱處理印度棗棗泥組初期有抑制乳酸菌 A 的作用，生長狀況較差的是生鮮未處理組。所以乳酸菌 A 在生鮮未處理組及 60 分鐘加熱處理組生長狀況較差。

乳酸菌 B 在棗泥 4 組處理中，生長狀況以 60 分鐘處理組優於其他 3 組