文圖／王柏蓉、張瑞炘

稻米機能性成分與保健功效

稻米是亞洲人的主要糧食，主要成分為存在胚乳中之碳水化合物占70%以上，同時也是主要的熱量來源，另約有5-8%的蛋白質，主要儲存於胚芽，另外有約1-3%的脂肪存在於米糠中。此外尚有許多維生素、礦物質、胺基酸以及其他有效成分，將在文中一一介紹。

稻米的分類可依加工程度分為糙米、胚芽米以及白米。稻穀去殼後之糙米，由表皮、胚及胚乳構成。碾去表皮、保留胚芽者即為胚芽米，再進一步碾去胚芽，剩下精白的胚乳即是白米。糙米主要由5%表皮、3%胚芽及92%胚乳所構成，碾米後得到的表皮與胚芽的混合物稱為米糠，即稻穀中有8%米糠、92%精米，然而稻米中約有60-70%的營養成分都在米糠中。

由於養生保健消費市場日益茁壯，市面上養生食療相關商品及各式保健食品不斷推陳出新，造就潛力無窮的商機。稻米是一種有益健康、不易引起過敏現象且容易消化的穀類，已有多項研究顯示稻米的成分及其衍生物，具有各種藥理及生物活性。近年來世界各國紛紛開發出各種保健稻米品種及加工產品，不但提供消費者多元的選擇，更大大提升稻米產業的附加價值。

以保健稻米品種為例，主要透過種原篩選、雜交與誘變育種等方式，選育出具有機能性成分或豐富營養成分之新型態稻米，在原始水稻種原中，已存在多種穎果皮具有顏色的穀粒，例如紫米與褐色米。這些天然色素的主要成分為植物特有的多酚類化合物，褐色穎果品種的色素是類黃酮類的原花青素，紫黑色穎果品種主要的花青素成分為cyanidin-3-β-O-glucoside及peonidin-3-O-glucose等機能性成分，具有抗氧化、清除自由基的功能。另外還有富含類胡蘿蔔素成分的黃金米，以及富含GABA(氨基丁酸)適合製作發芽米的巨胚米品種等。由於此類特殊稻米品種含特殊的營養價值，相當受消費者歡迎。

在保健米食加工方面，因糙米保留了表皮與胚的營養，因此適合進行加工利用與機能性物質萃取。糙米的加工產品包括茶飲料以及發芽米，糙米茶飲料或相關沖泡產品乃利用糙米天然、高纖、低脂、健康等特性所製成之產品，具有防止便秘、解毒的作用，因此以預防動脈硬化、糖尿病、大腸癌為主要訴求。發芽米是以糙米進行發芽處理，待營養成分提升後停止發芽程序，經低溫乾燥製成。發芽米含有如食物纖維、γ-氨基丁酸(GABA)、維生素E、肌醇以及長鏈脂肪酸等多種具有機能性功效之營養成分。其中維生素E、γ-氨基丁酸及IP6等機能性成分含量較白米高出4至11倍不等。研究顯示γ-氨基丁酸可促進腦部血液循環、增加供氧，並有降血壓的功能。IP6則有很強的抗氧化能

力，能降低膽固醇、血脂肪，此種機能性成分大幅提昇了稻米的產品價值。除了發芽之外，亦有針對不同年齡層營養訴求，利用特殊加工技術，在白米中添加易為人體吸收的營養素如維生素 A、B 群、E 等、氨基酸及鈣、鉀、鋅、硒等，所開發出的各種「營養強化米」，如學生保健米與長青專用米等，以利目標族群補充平日飲食攝取較為欠缺之營養要素。

除了前述之保健米品種與保健米加工產品，透過萃取技術可將稻米碾製過程中的副產品進行加值再利用，例如米糠約占稻米總重的6-8%，但卻含有64%的稻米重要營養成分，極具開發價值。米糠、米胚和碎米等副產品，可進行機能性物質萃取，亦可應用加工技術再製為產品，包括米製食品、米釀造產品、米蛋白及米糠加工產品等。可萃取獲得的機能性成分則包括米蛋白質、不飽和脂肪酸、水溶性及非水溶性膳食纖維、米糠醇、植酸及肌醇等。

蛋白質為稻米機能性成分之一，主要分佈於糊粉層、蛋白質體及細胞壁中，常與米澱粉緊密結合成複合體型式，可利用加熱、酶解等方式分離而得，米蛋白質可利用碎米為原料製作米醬油、蛋白質飲品等產品。已有報告指出，米中蛋白質或醣蛋白為重要的活化抗腫瘤免疫能力的成分。

脂質為稻米另一項機能性成分，米糠中的脂質主要為不飽和脂肪酸，其中必需脂肪酸含量高達47%，是體內細胞膜和組織的重要成分，可轉變成體內重要的調控物質如前列腺素、前列環素、凝血素等。可增加細胞膜彈性、降低血壓、三酸甘油脂及低密度脂蛋白(LDL)膽固醇，預防心血管疾病以及減輕發炎反應。

稻米中含有膳食纖維，其中包括水溶性及非水溶性兩種。水溶性纖維能增加飽肚感、預防或改善便秘，保護直腸健康，亦能增加膽鹽排泄，降低血膽固醇；非水溶性纖維則能增加飽足感、排便鬆軟，改善便秘問題，並減緩膽固醇吸收，從而控制血糖血脂。

米糠醇(α-Oryzanol)，又名「穀維素」，在米糠的含量約占稻米的97.1%，粗米糠油中含2-3%，具極佳的抗紫外線與抗氧化能力，抑制油脂氧化的效果甚至勝出維他命E，亦可應用於降血脂、減少膽固醇吸收以及預防心血管疾病。而相對於一般安定性較差的抗氧化劑，米糠醇在高溫、紫外線、偏酸偏鹼的環境仍十分安定，更顯米糠醇應用在食品、美容保養與醫藥領域的優勢，作為抗氧化劑能維持更長的活性價值。

植酸(Phytic acid)亦為稻米中可萃取到的強效抗氧化劑，具有抗自由基、抗老化及抗發炎的效果。植酸容易與金屬形成螯合作用(chelation)，而被認為抗營養因子之一，如在腸道中阻礙鐵的吸收。然而它擁有獨特的去氧作用，抑制血液中脂蛋白的氧化傷害，而可抑制動脈硬化現象產生，預防心血管疾病罹患危險。植酸經在體內代謝而完全脫磷酸化後，則產生肌醇(inositol)，是一種親脂性的水溶性物質，俗稱為維生素B8。肌醇本身亦擁有抗癌效果，而對植酸的抗癌效果具有增效作用(synergistic effect)，以利其發揮更佳效用。肌醇在細胞內扮演著傳遞訊息及供給營養的角色。它不僅可以與膽鹼

在體內合成卵磷脂，負責脂肪及膽固醇的新陳代謝作用，可幫助體內脂肪重新分布，因此可應用於預防脂肪肝。

近年來由於育種技術、加工技術以及萃取技術的進步，水稻具機能性品種或保健產品陸續推陳出新，民眾也漸漸了解稻米不只是提供熱量，同時也蘊藏多種對人體有益的功能性成分，期待未來稻作產業朝向多樣化發展，促進產業加值與增加消費者選擇性，使雙方達到雙贏的局面，共享成功與健康的喜悅。



圖3 糙米保留表皮的營養成分，例如膳食纖維及米糠醇



圖1 白米由胚乳組成，碾製過程中已除去胚芽及表皮



圖4 黃金米為富含類胡蘿蔔素的品種



圖2 胚芽米是指碾製過程除去表皮但保留胚芽，營養較豐富



圖5 紫米或黑米富含對人體有益的花青素