

PR 1

PR 2

PR3

PR 4

有色糙米

調節血壓機能性研究初探

農試所鳳山分所 楊淑惠

農試所作物組 李長沛

農試所技服組 卓緯玄

一、前言

高血壓是已開發國家常見的慢性疾病症狀，也是引發心血管疾病的重要因素之一。人體的腎素-血管收縮素系統 (Renin-angiotensin system, RAS) 主要在調節體內血壓、水分及電解質之恆定，RAS異常時會造成高血壓的發生。血管收縮素轉換酶 (Angiotensin converting enzyme, ACE) 在血壓調控上扮演重要角色，功能為催化血管收縮素 I (Angiotensin I) 轉換成血管收縮素 II (Angiotensin II)，而血管收縮素 II 作用於血管平滑肌細胞，使得血管收縮、血壓上升。在高血壓的臨床用藥上，目前以血管收縮素轉換酶抑制劑 (angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEi) 的副作用最少，且有一定的降血壓效用。在近年來的研究文獻中顯示，天然物中的酚酸 (phenolic acid)、寡肽

(oligopeptide)、花青素 (anthocyanins)、多醣 (polysaccharide) 及幾丁質 (chitin) 等成分具有類似血管收縮素轉換酶抑制劑的功效。

二、有色糙米對體外血管收縮素轉換酶活性抑制效率試驗

選取8種 (圖一) 種皮 (俗稱麩皮) 有顏色的糙米，包括陸稻-台農選9014004 (PR1)、台農選9014005-有機 (PR2)、台農選9014005 (PR3)、台灣山地紅葉 (PR6)；稻-台農育9014006 (PR4)、TNGY1011002 (PR5)；糯米-市售黑糯米 (PR7)、市售紅香糯米 (PR8) 進行調節血壓機能性試驗，以體外血管收縮素轉換酶活性抑制效率 (ACEi) 方式，評估食用農產品調節血壓的可行性 (ACEi 值愈接近1表示性抑制效果愈好)，並計算抑制50% ACE活性所需的測定物質之濃度 $ACEi\ IC_{50}$ (IC_{50} 數值愈小，表示抑制效果愈好)。

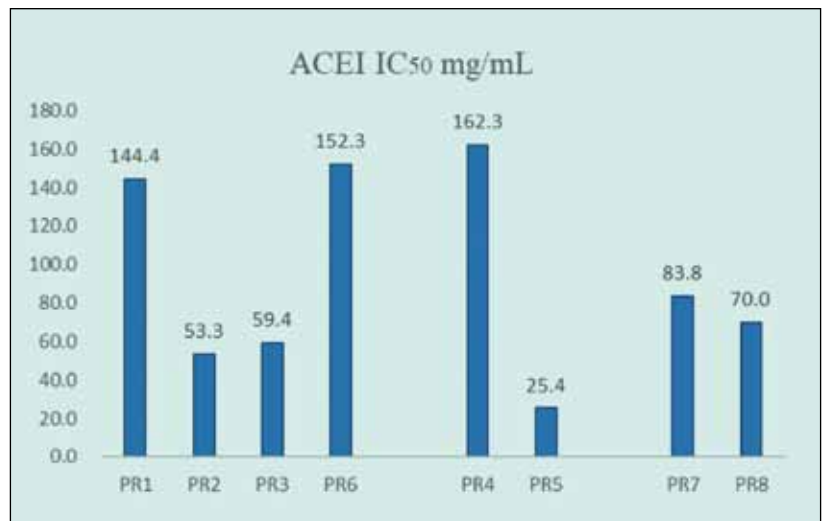
分析糙米、米糠及白米萃取物的 ACE 活性抑制效率顯示，糙米 ACEi IC_{50} 如圖二所示，陸稻 PR2 IC_{50} 53.3 mg/mL 顯著優於 PR6 IC_{50} 152.3 mg/mL；梗稻糙

作者：楊淑惠副研究員
連絡電話：07-7310191-408



圖一、供試驗8種有色糙米。

米PR5 IC_{50} 25.4 mg/mL 明顯優於PR4 糙米 IC_{50} 162.3 mg/mL；糯稻糙米PR7 IC_{50} 70.0 mg/mL、PR8 IC_{50} 83.8 mg/mL則差異不顯著。米糠ACEi IC_{50} 為 2.01-17.17 mg/mL，如圖三所示；白米萃取物ACEi 如圖四所示，於高濃度時無ACE活性抑制效果，低濃度0.48 mg/mL 以下有低效果的ACE活性抑制力。結果顯示，米糠萃取物的血管收縮素轉換酶活性抑制力(ACEi) 顯著高於糙米及白米，也顯示稻米ACEi的成分主要存在於麩皮，但消費



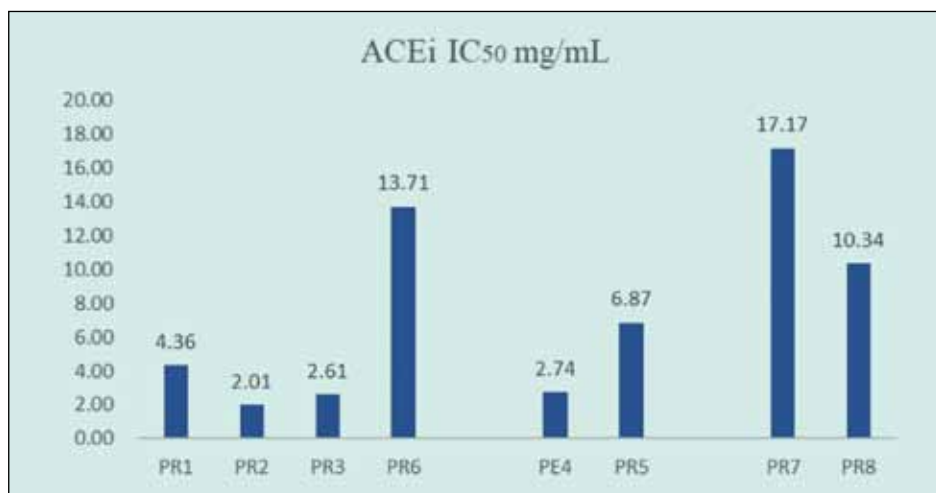
圖二、糙米萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註: ACEi IC_{50} 數值愈小，表示抑制效果愈好。

者不會只食用麩皮，所以後續機能性成分與ACEi相關性研究以糙米進行繼續探討。

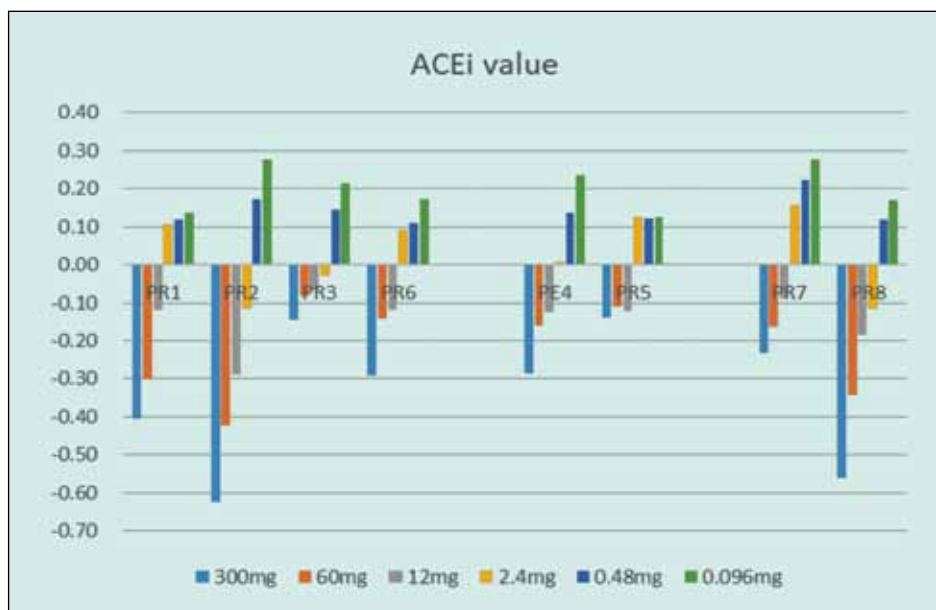
供試驗8種有色糙米，總酚含量，陸稻PR2糙米總酚含量 3.80 mg/g ext.顯著高

於其他供試陸稻；粳稻PR5糙米總酚含量 10.58 mg/g ext.；糯稻PR7糙米總酚含量 4.80 mg/g ext.，不同稻種間差異明顯。陸稻PR2糙米粗蛋白質含量 1.98 mg/g ext.高於其他供試陸稻；粳稻PR5糙米粗蛋白質含量 3.02 mg/g ext.明顯較高；糯稻PR7、PR8糙米粗蛋白質含量分別為0.97及1.02

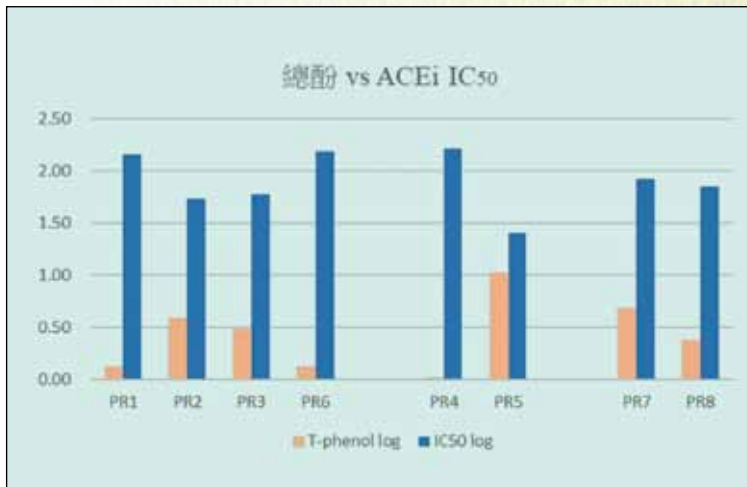
mg/g ext.差異不明顯。花青素(TMA)含量，粳稻PR5糙米589.9 nM/g ext及糯稻PR7糙米398.8nM/g ext 含量明顯高於其他供試品種。有色糙米品種萃取物之胜肽含量，陸稻PR3糙米胜肽含量為 18.81 mg/g ext.，而PR6糙米胜肽含量 7.13 mg/g ext.相對較低；粳稻PR5糙米胜肽含量為17.58



圖三、米糠萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註: ACEi IC₅₀ 數值愈小，表示抑制效果愈好。



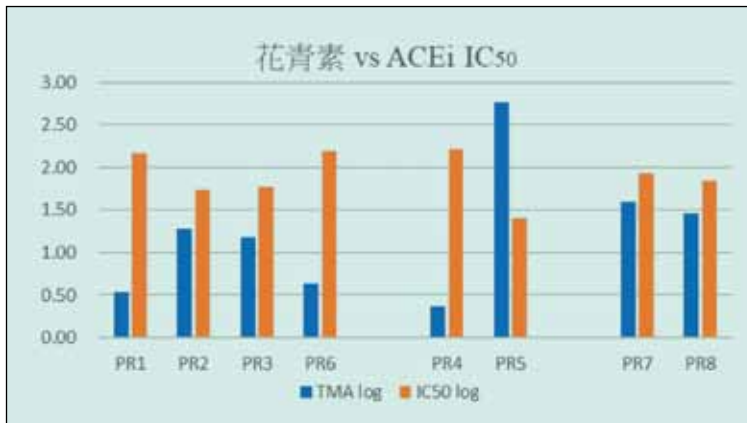
圖四、不同濃度白米萃取物之血管收縮素轉換酶抑制力。
註: ACEi值愈接近1表示性抑制效果愈好。



圖五、糙米總酚含量與ACEi IC₅₀相關性。
註：顯示總酚含量愈高，抑制效果愈好。



圖六、糙米胜肽含量與ACEi IC₅₀相關性。
註：顯示胜肽含量愈高，抑制效果愈好。



圖七、糙米花青素含量與ACEi IC₅₀相關性。
註：顯示花青素含量愈高，抑制效果愈好。

mg/g ext.，PR4糙米胜肽含量則為4.58 mg/g ext.兩者差異明顯；糯稻PR7、PR8糙米胜肽含量則分別為9.69及14.22mg/g ext.。將有色糙米萃取物各項成分含量與ACEi IC₅₀ 數值，取對數(log) 後進行比對。比對結果顯示，總多酚、胜肽及花青素含量愈高，ACEi IC₅₀ 數值愈低，如圖五、六、七所示，可用為後續產品試製之指標成分。綜合結果顯示，陸稻台農選9014005與粳稻TNGY1011002 血管收縮素轉換酶活性抑制效力(ACEi)相對高於其他供試驗品系。

三、結語

國內長期進行水稻育種研究，保有許多麩皮為深紫/黑、紫、紅、淡紅、深褐等顏色的多樣性稻米品種(系)，因為富含機能性成分，在促進健康和預防疾病具有潛在應用性，值得後續進行相關機能性應用開發，提供保健食品業者於調製複方健康食品時，選用國產有色糙米原料之參考。