

## 國科會記者會新聞資料

創造紅麴新價值—紅麴調節血糖功效  
獲得國際學術期刊肯定

主持人：國科會孫以瀚副主任委員

報告人：台灣大學生化科技學系

潘子明特聘教授

102年12月25日

## 新聞稿

### 創造紅麴新價值—紅麴調節血糖功效

近期陸續結案的「國科會專題研究計畫」多有亮眼表現。其中由台灣大學生化科技學系特聘教授潘子明主持的「紅麴發酵代謝物對於血糖及免疫調節之研究」部分成果—『紅麴調節血糖功效』發表最新研發成果，獲「食品與功能」雜誌 (Food & Function) 刊載，因成果卓著並獲刊登於該雜誌十二月號封面 (Cover Image)。

近年來，由於生活水準提高、飲食結構改變、日趨緊張的生活節奏以及不健康的生活方式等諸多因素，導致糖尿病成為全球性嚴重威脅人類健康之疾病。西元 2000 年全球糖尿病人口為 1.71 億，預測至西元 2030 年糖尿病人口將增加到 3.66 億。糖尿病除了會導致患者過高的尿糖外，更會引起其他併發症，包括視網膜傷害、腎臟病變及腦損傷，因此控制糖尿病原則之一為調節血糖以避免併發症發生。

從 2010 年開始至今，潘子明特聘教授研究團隊，針對紅麴改善糖尿病功效，共發表了 13 篇學術論文，全部刊登於 SCI 期刊。本研究團隊先前探討紅麴發酵產物對血液中血糖的調節作用，發現效果極佳，其效果接近糖尿病患者常使用之藥物 pioglitazone。以胰島素抗體針對胰臟中分泌胰島素之  $\beta$  細胞進行免疫染色，發現糖尿病模式鼠因為病情未加以控制，體內氧化壓力及發炎反應大增，導致  $\beta$  細胞被破壞，幾乎沒有胰島素外泌功能，餵食紅麴發酵產物則可改善  $\beta$  細胞被破壞情形，維持胰島素分泌功能。

為瞭解紅麴發酵產物中那些成分具有血糖調控功能，乃將由紅麴發酵產物分離純化所得的 34 種純化合物進行功效確認，由發表於「食品與功能」雜誌之本論文結果得知：紅麴發酵產物中黃色素 monascin 調節血糖效果極為良好 (其他論文則發現另一種黃色色素 ankaflavin 效果也很好)。

本次被選為封面故事之論文係先以糖化產物處理小鼠 22 周，誘導成為糖尿病模式老鼠後再給予小鼠葡萄糖，於不同時間點測試血糖並進行口服葡萄糖耐受性試驗。結果血液中的葡萄糖濃度，monascin 處理組比誘導所得模式鼠更能減緩血糖上升，並促使血糖值較快下降。

胰島素耐受性試驗實驗結果顯示：小鼠給予胰島素後，與誘導所得模式鼠相較，monascin 處理組能顯著降低血糖值，顯示 monascin 能促進小鼠的胰島素敏感程度，效果極為顯著。抗氧化劑 NAC 於此實驗做為正對照組，效果仍不如 monascin 處理組。為確認純化合物對胰臟產生胰島素之影響，乃於小鼠犧牲後採集胰臟以組織切片免疫染色法偵測胰島細胞中胰島素表現量，結果發現糖化產物之處理之糖尿病模式老鼠會明顯抑制小鼠胰臟中胰島素的表現量。Monascin 之處理能顯著回復胰島素表現量，且效果較正對照組更佳。

潘子明特聘教授研究團隊與合作廠商密切配合，已具備紅麴發酵產物中各種生理活性成分之分離及純化技術，亦釐清紅麴發酵產物中各項功效成分在細胞內的作用機轉與藥理作用，在科學性的多方試驗下，提供充分的證據證實其功效。目前正進行紅麴發酵產物中 monascin 之藥力動力學試驗，期待能以此優勢將紅麴及其數種功效成分開發為多效性之保健食品，甚或發展為改善代謝症候群之藥物。

### 紅麴小檔案

紅麴菌是真菌的一種，紅麴的應用在我國已有千年歷史，紅麴菌屬 (*Monascus*) 之研究是在 1884 年由法國學者 van Tieghem 為分離在馬鈴薯培養基上所發現之 2 種真菌所建立。紅麴菌廣泛存在於穀類、澱粉、新鮮牧草、泥土、魚乾及松樹根組織中。紅麴又名赤麴，在日本稱為 beni koji 或 anka koji，歐洲也以中國紅米 (red Chinese rice) 稱呼。紅麴菌的特徵是菌絲呈無色、褐色或紅色，在顯微鏡下觀察可看見菌絲內具有橫隔 (septa) 的構造，在菌絲末端會產生一個大型的有性厚壁子囊 (ascocarp)。



培養於培養皿中之紅麴菌

培養於試管中之紅麴菌

顯微鏡下之紅麴菌

由於民眾對紅麴菌株之名稱常會有疑問，是否所有的紅麴菌株都會生產相同的功效成分？所有生物在學術上均採用二名法，即屬名加種名。*Monascus purpureus* NTU 568 中之 *Monascus* 即為屬名，而 *purpureus* 則為種名。屬名就如同一個人姓名的姓，而種名則為姓名的名。姓名相同並不見得是同一個人，必須身分證字號相同才能確定是哪一個人。所以紅麴菌株編號完全相同才是同一個菌株。*Monascus purpureus* NTU 568 能產生之功效成分，其他 *Monascus purpureus* 菌株不一定能生成。

*Monascus purpureus* NTU 568 菌株經十五年來之深入研究，已證實於不同培養條件下，可生產不同的活性物質，故可對於各種代謝症候群疾病有良好的預防效果。目前已發表學術論文證實之功效有：(1) 調節血脂；(2) 調節血糖；(3) 調節血壓；(4) 不易形成體脂肪；與 (5) 改善阿茲海默症學習記憶能力等。不但已確認有上述功效，且各功效之成分與機轉也幾乎都已確認。

在此基礎上，將紅麴活性成分應用於新藥開發，應是指日可待。

各功效有關學術期刊如下：

(一) 調節血脂：

- (1) Appl. Microb. & Biotech. (2006) 70: 533-540.
- (2) J. Agri. Food Chem. (2007) 55: 7162-7169.
- (3) J. Agri. Food Chem. (2010) 58: 9013-9019.
- (4) J. Agri. Food Chem. (2011) 59: 8199-8207.

- (5) Appl. Microbiol. Biotechnol. (2012) 94: 1449-1459.
- (6) J. Agric. Food Chem. (2013) 61: 143-150.
- (7) J. Fun. Food, (2013) 5: 434-443.
- (8) Food & Fun. (2013) 4: 950 - 959.

(二) 調節血糖：

- (1) J. Agri. Food Chem. (2010) 58: 7634-7640.
- (2) J. Sci. Food & Agri. (2010) 90: 2519-2525.
- (3) Exper. Diab. Res. (2011) Article ID 710635.
- (4) J. Agri. Food Chem. (2011) 59: 5279–5285.
- (5) Food and Chem. Toxic. (2011) 49: 2609–2617.
- (6) Free Radic. Biol. Med. (2012) 52: 109-117.
- (7) Appl. Microb. & Biotech. (2012) 94: 47-55.
- (8) Free Radic. Biol. Med. (2012) 53: 2008-2016.
- (9) J. Fun. Food (2013) 5: 124-132.
- (10) Free Radic. Biol. Med. (2013) 60: 7-16.
- (11) J. Fun. Food (2013) 5: 642-650.
- (12) Food & Fun. (2013) 4: 950 - 959.
- (13) Food & Fun. (2013) 4: 1742–1750。

(三) 調節血壓：

- (1) J. Agri. Food Chem. (2009) 57: 5035-5041.
- (2) Appl. Microbiol. Biotechnol. (2012) 94: 1151-1161.
- (3) J. Fun. Food (2013) 5: 1456–1465.

(四) 不易形成體脂肪：

- (1) Int. J. Obes. (2008) 32: 1694-1704.
- (2) J. Agric. Food Chem. (2010) 58: 12703-12709.

(3) J. Agric. Food Chem. (2013) 61: 1493-1500.

(五)改善阿茲海默症學習記憶能力：

(1) J. Neurosci. Res. (2007) 85: 3171-3182.

(2) Appl. Microb. & Biotech. (2008) 79: 829-841.

(3) J. Agri. Food Chem. (2010) 58: 2230-2238.

(4) Appl. Microb. & Biotech. (2011) 91: 461-469.