

## 紅麴發酵製品之開發

作者：羅李烟 副研究員  
作物改良課  
食品研究室  
電話：(03)8521108 轉 305

### 前言

「藥食同源」在中國至少有四千年的歷史，紅麴從古至今就具藥用與食用雙重保健功能，傳統中國醫學上，紅麴主要是促進消化和活血功用。紅麴相關食品是中國祖先偉大的發明，應用於釀酒、釀醋、紅糟肉、紅豆腐乳等，為食品加工的絕佳材料。近年來經科學研究指出，紅麴菌會產生有益人體的代謝產物及生理活性物質，如天然紅色色素、香味物質、水解酵素及膽固醇合成抑制劑（Monacolin k）和降血壓物質  $\gamma$  氨基丁酸（GABA）等。行政院農業委員會花蓮區農業改良場鑑於紅麴具養生保健成分及天然豔麗喜慶色澤與香味物質和養生保健天然活性物質等優異性能，應用開發紅麴相關產品。

### 紅麴在傳統食品上的應用

#### 一、紅麴的經濟產物

##### （一）、菌體外水解酵素

紅麴可產生澱粉分解酵素（amylase）、酸性蛋白質分解酵素（acid protease）、澱粉葡萄糖化酵素（glucoamylase）、麥芽糖分解酵素（maltase）、果膠分解酵素（pectinase）、半乳糖分解酵素（ $\alpha$ -galactosidase）及核糖核酸分解酵素（ribonuclease）等。

##### （二）、一級代謝物

*Monascus anka* 培養於葡萄糖為碳源之培養基中，經七天培養後可以產生琥珀酸（succinic acid）、檸檬酸（citric acid）、葡萄糖酸（gluconic acid）、草酸（oxalic acid）及乙醇等產物。

##### （三）、紅麴色素

##### 1、色素的分類

紅麴目前所生產的色素中，目前已確定化學結構式，可分為紅色素（monascorubramine 及 rubropunctamine 兩種）、橘色素（monascorubrin 及 rubropunctatin 兩種）與黃色素（ankaflavin、monascin、yellow II、xanthomonascin A 四種）等共八種。

##### 2、色素的特性

紅麴色素在自然狀態下易受光、溫度及pH 值影響。有研究報告針對紅麴色素的穩定性做探討，發現在水溶液狀態時，紅色素對光及熱的敏感性較黃色素高，但若添加抗氧化劑則可降低紅色素之脫色反應。



▲紅糟醬



▲紅麴香腸

### 3、紅麴色素的安全性

紅麴色素的安全性研究，經過多年的動物實驗結果顯示，紅麴色素的安全性極高。以紅麴色素採用口腔胃管強迫給予及腹腔注射兩種方法，進行動物安全性實驗，前者所得LD50值>33.3g/kg，超出安全標準；後者LD50值>8.7g/kg，且飼養十二週經檢查內臟均無病變現象。故可明顯得知紅麴色素是很安全的食用色素。

## 二、紅麴於食品加工之運用

### (一)醬油

醬油為鹽或低鹽發酵食品，紅麴製成醬油可提供消費者不同之風味。傳統醬油通常為了達到保存效果需要添加較多量的食鹽，而紅麴醬油除了可以抑制雜菌降低食鹽使用量外，亦可以使產品風味更濃厚，色澤更加豐富且著色力良好。

### (二)食用醋

將紅麴菌株擴大培養於食用醋釀造，所得到的紅麴釀造食用醋色澤為紅棕色，風味柔和，氣味香濃符合食醋品質要求。

### (三)肉製品

將香腸、日式火腿等肉製加工品的製造配方中添加含有抑制膽固醇生合成的紅麴物質，可以提高香腸的紅色度及提供獨特的風味，又兼具保健功能，可提供消費者在選擇肉製品上的多樣性。

### (四)味噌

利用紅麴製作味噌是將味噌配方中五分之一的米麴，改用紅麴米取代，而所得到的味噌不論是在色香味上均優於一般味噌。又由於紅麴色素具有抑菌能力，故可以降低食鹽使用量，製出低鹽份的保健味噌，以提供消費者另一項新穎的選擇。



▲紅麴肉桂酒

### (五)製酒上之應用

紅露酒的顏色主要來自於紅麴色素，初釀的新酒呈深紅顏色，經儲藏後會呈明亮的金黃色。在日本則是以紅麴取代部分米麴，釀製含有抑制膽固醇之紅麴清酒，如酒精度為15.5%的「續青春」。

### (六)豆腐乳

豆腐乳在我國深具傳統歷史，為風味獨特之黃豆發酵食品。台灣傳統的豆腐乳是將豆腐塊與豆菇黴菌、鹽、糖與酒精依適當比例調配放置於罐中，發酵熟成而得。若改以紅麴米粒為生產菌株，利用紅麴菌之水解酵素及產生各種的醇、酯及脂肪酸等特殊香氣物質與天然色素能力，所製成的豆腐乳可得到具有鮮豔色澤、良好風味及質地之豆腐乳。

### (七)椰果

椰果是醋酸菌 (*Acetobacter xylinum*) 所形成之細菌性纖維。若將紅麴菌接種在椰果上發

酵，則可將椰果染成紅色，同時具有極佳的熱安定性、耐酸鹼及耐凍藏性。

## 紅麴生理活性物質

### 一、抗氧化物質

研究指出紅麴抽出物具有清除 $\alpha, \alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl (DPPH) 自由基及抗油脂過氧化性質之能力，經進一步純化，研究發現紅麴抽出物其抗氧化能力之成分為dimerumic acid。另有學者研究指出，紅麴菌中之抗氧化物質為3-hydroxy-4-methoxy-benzoic acid化合物。

### 二、Monacolin K

Monacolin K之商品名為lovastatin。Endo 學者於1979年，從紅麴培養液中分離萃取得到膽固醇抑制劑monacolin K 此種物質。其主要的功能為膽固醇合成途徑中HMG-CoA還原酵素的競爭型抑制劑。當HMG-CoA還原酵素被抑制，將使得HMG-CoA無法進行一系列反應合成膽固醇，因而達到降低膽固醇的效果。

### 三、 $\gamma$ -氨基酪酸 ( $\gamma$ -amino butyric acid, GABA)

$\gamma$ -Amino butyric acid 簡稱為GABA，為中樞神經系統中主要的抑制性神經傳導物質，因GABA所調控的孔道開啓後，氯離子向內流使膜電位降低，則不利於產生神經衝動，而抑制神經的興奮。GABA目前已知其具有兩個受體分別是GABA<sub>A</sub>及GABA<sub>B</sub>，其中GABA<sub>A</sub>受到刺激時，會藉著增加突觸膜上的氯離子傳導而產生抑制性突觸後電位，麻痺末梢神經，刺激交感神經活動及腎上腺素分泌茶酚胺 (catecholamine)，而達到較長效的降血壓能力。

## 紅糟醬的製作

取紅麴米先進行活化備用，再以本區生產之良質米為主要白米原料。加工流程為：原料白米、洗淨、浸泡、蒸煮、拌入已活化之紅麴米、加水、加入適量米酒等。再攪拌均勻、入甕發酵、熟成醪、過濾、取半固形物、調味、滅菌，產品具豔麗喜慶之色澤及香醇可口之風味。

## 紅麴發酵製品之開發

一般常見紅糟產品如紅糟排骨、紅糟魷魚、紅糟麵線、紅糟肉、紅糟肉、紅糟鰻、紅糟豆腐乳、紅露酒、紅糟醋、紅糟雞排等。除坊間一般常見之紅麴產品外，本場運用所生產之紅糟醬，積極開發適合消費者口味的紅麴發酵製品，以促進國民健康、提升市場競爭力，增加農民所得。並利用本區特產開發具養生保健功效之紅麴醃漬品，結合「花蓮網室健康豬肉」開發紅麴加工肉製品，並研發紅麴休閒小點，如紅糟麻糬、紅糟杏仁餅、紅麴和風糕餅等產品。

### 一、紅麴農產醃漬品



本區所生產之農特產品，有冬瓜、山苦瓜、山藥、山蘇和嫩薑等，本場研發推出紅麴農產醃漬品如紅麴冬瓜、紅麴山苦瓜、紅麴山藥、紅麴山蘇和嫩薑等。其加工流程為：取冬瓜、前處理、切塊、殺菁、冷卻、醃漬（配方為紅麴醬：醬油：糖）、裝罐、殺菌、成品等流程。醃漬之紅麴農產品，外觀亮麗討喜、風味甘醇香脆可口、深受消費者青睞。

## 二、紅麴養生飲品

取紅麴釀造紅糟醬之濾液，再經調和（調酸度、酒精度）、勾兌（勾調適量土肉桂酒、梅酒等）釀製成紅麴養生飲品系列如紅麴養生酒、紅麴土肉桂酒、紅麴梅釀養生飲品等，酒液圓潤飽滿香醇，並具養生保健之成份。

## 三、紅麴休閒小點

運用天然紅麴色素及香醇美味之紅糟醬，本場研發推出紅麴麻糬、紅麴杏仁餅、紅麴和風糕餅等休閒小點。紅麴麻糬外皮材料如糯米粉、糖、白油、紅麴等，其加工流程為：材料經混合、蒸煮、攪拌（為紅麴麻糬外皮）。而紅麴麻糬內餡材料如紅豆沙、桑椹沙、紅麴醬等，其加工流程為：調味、攪拌、整合、重組（為紅麴麻糬內餡）。取已完成之紅麴麻糬外皮，包上重組後的麻糬內餡，再經揉搓、整形等過程，即為外皮喜慶討喜，香Q可口的紅麴麻糬。而紅麴杏仁餅香脆美味。紅麴和風糕餅新穎高貴，經消費者喜好性品評，整體接受度佳。



▲杏仁餅



▲紅麴饅頭

## 四、紅麴肉製品

紅麴菌所生產之水解酵素、抑菌素、香味物質等，具嫩化肉品、抑菌及美味等特性。本場運用其優異性能及結合『花蓮網室健康豬肉』，研發推出紅麴香腸、紅麴臘肉等產品。例如紅麴香腸材料如瘦肉、肥肉（油角）、辛香料、碎冰、調味料、紅糟醬等，其加工流程為：取切細瘦肉、肥肉（油角）、辛香料、碎冰、調味料等充分攪拌、置入5℃冷藏醃漬2~3天、第4天以腸衣充填、置入55℃烘乾8小時、包裝等流程。產品喜慶亮彩，具愉悅之獨特風味，更具養生保健功能，提供消費者多元化選購、擴大消費市場，提昇農產品附加價值。

## 未來展望

紅麴之優異性能，已成為熱門的養生保健食品，本場秉持創新研發之精神與持續提昇紅麴產品品質之理念及提高農產品附加價值之責任，未來將結合本場特有之保健作物，積極研發紅麴多樣化養生保健產品，以增進國民健康、提昇市場競爭力，增加農民所得。