

reductase)之活性，而抑制膽固醇之合成。除了 monacolin K 外，從紅麴菌能分離出一群與 monacolin K 具有相同基本結構的物質—monacolin J,M,K，此類物質亦具有降低膽固醇的功能。目前，世界上已有多處的研究機構投入此種膽固醇合成抑制劑的開發，但由於有機合成的收率低，純化難，故未來此種膽固醇合成抑制劑的來源仍會以發酵生產為主，而高產率菌株的篩選，則是發酵生產的關鍵點。

(三)具抗菌防腐效果的 Monascidin A

中國歷來就有用紅麴保存食物的傳統。當 1977 年 Wang 與 Ban 學者發現粗萃取的紅麴色素具有抗菌的活性，更證實了古人使用紅麴防止食物腐敗的智慧，而紅麴菌生產之物質 monascidin A 是一種對於 Bacillus, Streptococcus, Pseudomonas 等食品腐敗菌有抑制作用的獨效性抗生素。在應用方面上，目前，日本已開始大量使用紅麴色素在魚、肉的保鮮上，並已取得了許多專利。

(四)降低血壓的物質— γ -氨基酪酸

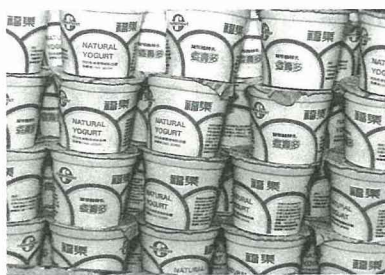
紅麴除了產生降低人體膽固醇，抑菌的物質外，存在於紅麴發酵液中之物質 γ -氨基酪酸 (γ -GABA)，被認為具有降低血壓的功能。現在世界各地的科學家已開始對 γ -GABA 進行深入的研究，希望能找到一種新的可治療高血壓之藥物，而造福人類。

紅麴菌是中國先民的偉大發現，也是寶貴的科學遺產，但是在我國紅麴的優點並沒有隨著歷史的腳步而發揚光大；近年來有關紅麴製品在市場上逐漸式微，而反觀美國、日本卻有多家食品公司投入紅麴保健食品的研究開發，由於紅麴菌具有多項的功能，且是傳統被使用，安全較無虞之菌種，因此，如能運用現代的生物技術於紅麴菌的研究與開發，篩選出具功效代謝物之高產量菌株及建立大量化之生產技術，相信在產值每年迅速成長的機能性食品市場，應有相當有遠景。

■

利用人體腸內共生的有益菌群來調節人體健康、延長壽命的說法，在幾百年前就有學者提出，當時因缺乏實驗證據而被斥為無稽之談。近十年來，隨著生物科技的進步此理論才得到確切的肯定。

研究發現，健康的人體腸道內存在著大量且複雜的生物菌相，其中多數屬於腸道正常菌叢，不過現代人因不當的生活起居、飲食用藥及環境壓力等之不良影響，以致腸道菌叢分佈失調，終使腸道或其他器官的文明病隨之出現。因



此，這些研究學者，紛紛認為利用平日膳食方式來補充有益菌，是值得推廣的天然保健之道。

與人類互利共生的 乳酸菌

文 / 林文鑫

近幾年，乳酸菌相關的科學性理論及臨床研究，如雨後春筍般的發表於國際著名醫學期刊。临床上更高達上百篇的研究報告，皆證實其對人體具有正面效益，這是值得興奮喝采的發現。不但如此，學者更將乳酸菌尊崇為 "probiotics"，此字乃衍生自希臘文，意思是 "for life"，中文翻譯為益生菌、生菌劑或保健性原生菌種。

篩選優質益生菌

乳酸菌目前分類為 11 屬，每個屬又有上百株菌種，而其中包括眾人所熟知的為 AB 菌，即 Lactobacillus acidophilus 和 Bifidus 菌。並非所有的乳酸菌都具有良好的保健功能，因此要尋找具有功能性的菌種，是一件極不容易的事，這將使得研發成本相對提高，當然其背後所隱藏的社會價值將不可限量。



目前乳酸菌應用於產品的型式包括：一般發酵或醃漬食品、保健性食品、嬰兒配方奶粉和臨床輔助用藥等。優良菌種被篩選發現之後，會立刻進行一系列的實驗，包括：發酵風味、菌株耐酸性、耐膽鹽性、人體腸道附著性、菌株生長速率、抗藥性、抑制病原菌能力等。此外，乳酸菌亦被作更進一步的功能性試驗，包括：提升免疫系統，抵抗大腸癌的生成，治療急性腹瀉，及抗氧化能力等。

奇妙的是目前被發現的乳酸菌皆只有單一或幾種功能而已，尚無發現全方位功能性的乳酸菌，這似乎和我們台語常說的“人無十樣美”有異曲同工之妙。

(1) 治療急性腹瀉 根據研究乳酸菌抑制病原菌的機制有許多方式，一般主要在於產生大量的乳酸、醋酸等有機酸，使腸道pH值降低而維持腸道在酸性環境下，如此可達到抑制病原菌的效果。臨床上亦發現某些乳酸菌對病毒(Rotaviruses)所引起的急性腹瀉(Acute Diarrhea)，具有良好的治療效果，病毒所引起的臨床症狀包括：水瀉、發燒和嘔吐，最後導致脫水。病毒主要感染腸道細胞，並加以破壞整個黏膜層，因此若平時或於病毒感染時期，投與具腸道吸附性的乳酸菌，則可保護整個腸壁組織，降低病毒侵入機會，除此之外，大量有機酸的產生可加速殺死病毒。

(2) 緩和乳糖不耐症(Lactose intolerance) 乳糖不耐症是一般東方人常見的症狀，為腸道中乳糖分解酵素(lactase)缺乏所造成，最明顯的例子是一喝牛奶就會產生腹瀉的現象。而乳酸菌可透過同質發酵或異質發酵，將牛奶中的乳糖分解轉換為其他可利用的單糖，如此則可降低乳糖不耐症所引起的腹瀉。若乳酸菌於腸道中，則其所含酵素系統可彌補人體乳糖分解酵素的缺乏。

(3) 降低膽固醇含量 實驗證實乳酸菌可抑制膽固醇的合成。機制為乳酸菌對膽鹽具有去結合的作用，使膽固醇沈澱不會被腸道再吸收回去，而隨糞便排出體外，因此血液中膽固醇濃度便會降低。

(4) 降低腸道癌病變 某些有害菌產生的酵素，如nitroreductase、azoreductase及 β -glucuronidase會使大腸內的致

癌原轉成致癌物質，因而提高大腸癌的發生率。若此時食用乳酸菌或腸內有乳酸菌的存在，則可減低這些有害酵素的活性。研究顯示乳酸菌可藉由其細胞壁上的多醣成份，強烈吸附腸內這些有害的致突變性代謝產物。

(5) 強化免疫系統 許多體內或體外試驗指出，乳酸菌可能經由腸道中的派爾氏腺(Peyer's Patch)進入免疫系統，而活化巨噬細胞及淋巴細胞的產生，使免疫球蛋白A(Ig A)的濃度提升，並且產生 γ -干擾素(interferon- γ)及腫瘤壞死因子，以抑制腫瘤細胞形成；此外臨床人體試驗亦發現食用某些乳酸菌一段時間後，可刺激腸道之黏膜抗體Ig A的產生，因此認為乳酸菌可幫助建立人體免疫系統。

(6) 抗氧化作用 最近對於乳酸菌的研究則有更新的發現，即具有清除因環境污染，輻射或生活壓力所引起的自由基，包括超氧陰離子和脂質過氧化物，此二種物質具有強烈的致癌能力，可攻擊人體正常細胞而誘導細胞變性。

怎樣才算是優良的益生菌？

做為益生菌使用之菌株所需具備的條件如下：

- 必須是一般公認安全的菌株。
- 能保持良好的貯藏活性。
- 製程中，須具加工穩定性。
- 對胃酸及膽鹽具有耐受性。
- 對一般常用的抗生素具有耐受性。
- 對宿主或人體腸道上皮細胞具有吸附性。
- 對其它有害微生物具有拮抗性。

雖然目前市面上並無以上所敘述的全方位優良乳酸菌，但即使如此，若每日能進食一些具有活性的乳酸菌市售產品，對於營養的提供及腸道菌相的改善進而維護人體健康，依然有一定程度上的功效。

解