

Capacity Building of R&D Service for Lactic Acid Bacteria Industry 乳酸菌產業研發服務能量之建構

廖啟成

Chii-Cherng Liao

財團法人 食品工業發展研究所

Food Industry Research and Development Institute, Hsinchu, Taiwan

近十餘年來，乳酸菌產業在台灣蓬勃發展，以發酵乳為例，年產值由新台幣二十餘億元增加至七十餘億元，若加上其他應用產品，乳酸菌相關產品之產值已超過新台幣一百億元，但台灣地區民眾飲用發酵乳之每人平均量，仍低於日本及歐美等國，因此台灣發酵乳產業仍有相當之發展空間。

乳酸菌產業之發展，首重優良之菌株。世界衛生組織(WHO)及聯合國糧農組織(FAO)曾於2002年針對益生菌產品提出五大評估準則，包括：(1)菌種鑑定：需確認至屬名、種名及菌株名，並寄存於國際級菌種保存中心，(2)實驗室級之特性及功效篩選評估，(3)安全性評估，(4)動物或人體試驗研究，(5)保健訴求及產品標示。這份準則針對前述五大項之要求均有詳盡之敘述。

針對國際發展趨勢及國內產業發展需求，食品工業發展研究所多年來持續建立乳酸菌產業研發服務平台，提供國內業者：(1)產品研發、(2)品質檢測、(3)菌種鑑定、(4)菌種提供、(5)菌種寄存、(6)產程輔導及驗證、(7)安全及功效評估、(8)發酵庫製備及篩選、(9)市場調查與分析、(10)人員培訓及(11)技術移轉與輔導等服務。

食品所之生物資源中心(BCRC)建立了符合國際先進水準之長期保存技術及系統管理服務體系，目前已保存之微生物資源達16,000餘株、細胞資源11,000餘株、基因資源780,000餘選植株；其中已對外公開提供之乳酸菌種類包括：*Lactobacillus* 屬234株、*Streptococcus* 屬69株、*Bifidobacterium* 屬51株、*Enterococcus* 屬38株、*Lactococcus* 屬24株、*Leuconostoc* 屬23株、*Tetragenococcus* 屬23株、*Pediococcus* 屬21株、*Weissella* 屬7株、*Sporolactobacillus* 屬5株、*Oenococcus* 屬3株、*Carnobacterium* 屬2株、*Halolactibacillus* 屬2株、*Marinilactibacillus* 屬1株等，合計已對外公開之乳酸菌菌株500餘株；外界每年分讓需求約300~500批乳酸菌，近五年累積對外分讓各類乳酸菌批數達2,000餘批。

在專利菌株方面，食品所生物資源中心是政府（經濟部智慧局）唯一指定之專利生物材料寄存機構，國內外累計寄存之專利申請菌株達1,400餘株，已獲准中華民國專利者457株，其中屬乳酸菌者有29株（國內申請者20株、國外9株）。食品所自行研發所獲得之專利乳酸菌株亦達13株，主要為 *Bifidobacterium longum*（同時兼具耐酸、耐膽汁、耐氧等特性）、*Lactobacillus acidophilus*（具降低與同化膽固醇能力）、*Lactobacillus gasseri*（具降低與同化膽固醇能力）、*Pediococcus pentosaceus*（甜味酒精性食品之製造）等菌株。

在菌種鑑定方面，食品所生資中心建立了完整的微生物系統分類與鑑定技術，除自行研究外，每年對外服務達100餘件，近五年累計約達近700件（今年1~9月已達152株），其中屬乳酸菌者約佔15~20%。在乳酸菌檢測方面，除了總乳酸菌計數外，亦提供多項個別乳酸菌屬之計數（如 *Bifidobacterium*、*Enterococcus*、*Lactobacillus*、*Lactococcus*、*Leuconostoc*、*Pediococcus*、*Sporolactobacillus*、*Streptococcus* 等菌屬）之檢測，以及未知菌株之鑑定。

在安全性及功效性評估方面，食品所已建立了符合健康食品認證標準之動物試驗設施及技術服務體系，在功能驗證方面，已對外提供免疫調節、胃腸功能改善、調節血脂、護肝、調節血糖、減輕腫瘤化療毒副作用等功能驗證服務；在安全性評估方面，食品所亦建立了安氏試驗(Ames test)、體外鼯鼠淋巴瘤 tk 基因毒性分析、體外哺乳類細胞株染色體異常分析、齧齒類週邊血液微核測試、口服急性毒性試驗、亞急性毒性試驗(28天餵食毒性試驗)等。

食品所在乳酸菌研究開發方面，開發了一系列本土新穎性菌株，除了前述13株乳酸菌已獲得國內外專利外，食品所亦投入乳酸菌胞外多醣、乙醯半乳糖胺(NGA)及其他醣類營養

素之開發。同時食品所亦建立了發酵庫製備及篩選服務系統，可以有效配合業者需求，製備客製化發酵庫，以進行特殊標的物或功能之高通量篩選。

食品所提供業者食品 GMP 輔導認證服務，目前市售產品中已有 3,000 餘項係接受食品所輔導認證，其中乳酸菌相關產品有 124 項，每年並進行相關之檢測服務，亦提供業者製程技術輔導。另外，食品所亦建立了市場調查分析系統，每年除了因應產業變化，選擇特殊議題進行產業調查研究外，亦可以配合業者需求，進行市場現況或發展趨勢之調查與分析。食品所運用長期累積之研發能量，建立食品與生物資源相關之產業研發服務平台，並隨時因應國際發展趨勢及國內產業需求，不斷創新服務範圍、厚植服務能量，乳酸菌產業的服務橫跨食品與生物科技兩大領域，亦符合本所近年來在食品與生物領域的結合與發展，未來仍將持續導入高科技、高品質之服務科技與系統，期待各界不吝建言與指教，以能對台灣之食品產業作更多更深層次之服務。