

食品技術

日期：2010 年 經濟部技術處 產業技術白皮書

出處：產業篇 標題陸

主題分類：民生領域 第一章

文章內容

食品技術主要發展項目為改善代謝症候群保健食品、食品與生技製程設備研發技術—小容量無菌充填系統及微波輔助生技製程設備。其技術研發除依據本部工業技術升級輔導，並以帶動產業高值化與發展新興產業為目的，除進行食品工業技術輔導與推廣，也針對食品產業體系整合與增值推動，因此透過分析食品產業之價值鏈，進而發展保健食品與食品工業機械，以及相關製程設備。

一、改善代謝症候群保健食品技術

(一) 技術研發目標

根據衛生署發布的 2009 年國人主要死因，代謝症候群(Metabolic Syndrome)衍生疾病所占百分比為 29.1%，高於名列十大死因首位的癌症(28.1%)。依國民健康局對 20 歲以上成人之判定標準，所謂代謝症候群，在腹部肥胖、血壓上升、高密度脂蛋白膽固醇過低、空腹血糖值上升及三酸甘油酯上升等五項危險因子中，其中三項顯示異常值時，即判定為代謝症候群。而罹患代謝症候群人口的日益增加，導致此類慢性病的醫療費用大漲，因此，若能開發具相關保健功能的食品，並提供多元化的產品選擇，將有助於延緩或預防該類疾病的發生，進而減少醫療費用的支出。另外，根據 ITIS 的統計顯示，台灣保健食品(Functional Food)產業的市場規模逐年增加，至 2009 年約有新台幣 762 億元。因此，發展改善代謝症候群相關的保健食品，是相當具有市場潛力的開發方向。

本技術以開發改善代謝症候群保健食品為重點，由國內現有資源，如大宗物資、食品加工副產物等原料中篩選保健素材，並利用微生物發酵、物性修飾以及微粒包覆製劑技術，進行再加工與應用，提高生物利用率及安定性、遮蔽異味，並改善加工適性。在迎合國人口味、降低成本及增加產品差異化的前提下，開發符合國人保健需求和衛生署健康食品相關功效包括心血管保健(Coronary Heart Disease Preventing)、改善胰島素抗性(Insulin Resistance)、調控體脂等的保健食品，兼顧保健功效及飲食樂趣的，拓展產品多元化的應用。

在心血管保健食品之開發方面，2010 年以配方技術為主，結合萃取、發酵及包覆技術，應用在豆穀類及植物萃取物配料之試量產製程開發，期能產出保護心血管之保健食品。以大豆、米糠、芝麻

等大宗物資為原料，或延伸國外創意，發掘如菇菌類、蔬果、中草藥等國產特殊素材，建立調配及強化效能技術，以細胞株進行活性篩選，再利用發酵、分離、配方設計等一系列技術平台，配合動物試驗，開發心血管保健食品。

在改善胰島素抗性保健食品之開發方面，以菌株及保健素材的篩選、開發、加工及功效驗證技術的研發為重點，利用食品所龐大的微生物庫資源，選取包括大豆、米糠、芝麻及低成本的蔬果廢棄物等國內容易取得之原料，進行發酵，開發調配強化效能技術。2010 年針對具有較佳活性之素材，以動物試驗進行安全性及改善胰島素抗性之功效性評估，期能產出具有功效之發酵食材。

抗解澱粉(Resistant Starch)及其加工產品研發方面，利用雙軸擠壓製程、酵素修飾法、果膠修飾法及化學處理等不同方式製備抗解澱粉，改善加工適性，建立提高米麵類抗解澱粉含量之加工技術，並著重於產品製程修正，以開發能兼顧血糖調節保健功效及飲食樂趣之產品。2010 年進行抗解澱粉試量產，開發在主、副食品及點心類產品等之抗解澱粉應用技術，建立加工製程及產品品質控制技術，並以人試食試驗量測其對血糖升高的影響。

在生物纖維(Bio-fiber)高質化技術研發與創新應用，透過發酵技術生產細菌纖維素、生化反應器的製程調控纖維分子量及組成狀況，再利用體外試驗分析其調節血脂血糖的能力，據此加以適當調控。另選擇米糠、麥麩等已粉碎，或茶渣等已萃取過的副產物為原料，藉由符合綠色製程概念之擠壓反應搭配微細化技術，開發機能性纖維產品，以與國外配料廠經純化的粉末產品區隔，並另配合調粉技術，增加產品多樣性與改善加工適性，以符合國內配料廠於國內食品加工業者的供應模式。2010 年將建立細菌纖維素於血脂或血糖功效之體外評估，及進行細菌纖維素複合產品技術開發，以及建立纖維擠壓反應改質技術，以提高可溶性膳食纖維含量。

針對減重及調降腹脂食品及配料研發部分，以開發配合減重計畫用之飽足感機能胜肽(Functional Peptide)前驅物加入主食產品為重點，提升產品差異性及國際競爭優勢。利用國內容易取得的原料大豆粉開發有效的減重用胜肽產品，此技術產品的特性為在熱量降低的狀況下，維持減重者有較佳之飽足感，同時維持氮平衡值接近正值。2010 年完成大豆胜肽前驅物在人體誘發膽囊收縮素(CCK, Cholecystokinin)功效之檢測及其與米飯搭配之減重應用評估，並完成短期攝食(2~6 個月)大豆血管收縮素轉化酵素抑制劑(ACEi, Angiotensin Converting Enzyme inhibitor)胜肽對養殖豬/雞之調降腹脂功效之評估及產品開發。

(二) 技術發展藍圖

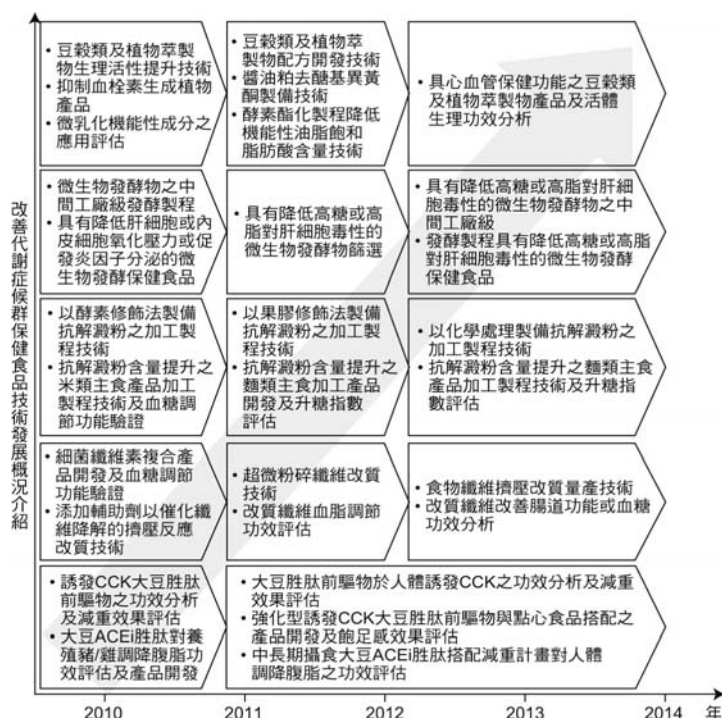
心血管保健食品之開發部分，2010 年以開發豆穀類(大豆與芝麻)、植物或中草藥萃製物的複方技術為重點。此外，亦進行微乳化機能性成分之應用性評估；同時並完成有關心血管保健功能之產品其活體外與活體內生理功效評估，建立產品商業化生產製程。

在改善胰島素抗性保健食品之開發部分，先前已完成具有降低肝細胞、皮細胞氧化壓力或促發炎因子分泌的微生物發酵產物之篩選，2010 年則將完成中間工廠級製程的建立，並以降低高糖或高脂對肝細胞毒性的功能為篩選目標，開發具有改善胰島素抗性功效之微生物發酵類保健食品，藉由創造產品差異化以強化國內發酵產業國際市場的競爭力。

在抗解澱粉及其加工產品研發技術方面，將針對一般澱粉進行改質，即逐年依序利用雙軸擠壓製程、酵素修飾法、果膠修飾法及化學處理方式製成具降低消化吸收率之抗解澱粉，並應用在米麵類主食產品，期能具降低血糖及有益腸道健康的生理功效。

在生物纖維高質化技術研發與創新應用部分，完成二種細菌纖維素之複合產品開發，並驗證其血糖調節功能；此外，在食物纖維方面，將以酸、鹼或酵素等處理方式提高纖維蒸煮擠壓作用，由此微細化改質技術可將產品粒徑降低至 0.5 mm 以下。

在減重及腹脂調降食品及配料研發方面，先前已完成誘發 CCK 大豆胜肽前驅物量產製造技術，並分別利用活體外/活體內(*in vitro/in vivo*)方式分析其功效，2010 年起則陸續與不同餐食進行搭配，進行飽足感及減重效果評估。在大豆 ACEi 胜肽腹脂調降機能之評估及產品開發部分，於 2010 年將進行大豆 ACEi 胜肽對養殖豬/雞或人之調降腹脂功效評估，期能使減重者在熱量低減的狀況下仍具飽足感，同時可維持氮平衡值接近正值，達到調降腹脂之功效。



資料來源：食品所整理，2010 年 7 月。

圖 2-6-1-1 改善代謝症候群保健食品技術發展藍圖

(三) 產業效益

本技術透過專利申請來保護產業智慧財產權(IPR, Intellectual Property Rights)之價值，並建構保健食品效能評估及工業服務增值平台，以提供產業界研發產品過程所需的服務，包括產品試製、配方篩選、功能測試等；除了進行先導性商品試製，並進一步協助技轉廠商測試市場及評估投資效益，以促成廠商進行新產品的投資。而建立自主的保健機能食品研發製造技術，不但可降低對國外廠商之技術及關鍵機能配料的依賴程度，並可多元化的利用國內外各種初級原料，以降低製造成本，開發具有高附加價值的產品。

心血管保健食品之開發部分，國內食用油脂及豆穀類產值新台幣 580 億元，其中豆穀類保健機能

食品產值約 50 億元。由食用油脂衍生之副產物中開發機能性成分，如胚軸、大豆皮、米糠、芝麻等的萃製物或發酵物，結合適當的各式配料，以廣泛應用於加工食品產業，除增加產品的多元化及差異化，並可提高附加價值，預計應至少可帶動產值 5 億元之市場。

其次，國內微生物發酵類保健食品產值約為新台幣 90 億元(不包括優酪乳)，然集中在腸胃道保健及免疫調節功能，產品缺乏差異性，因此近年深受中國大陸進口低價產品的威脅。為了創造產品差異化，強化國內發酵類保健食品業者之競爭力，開發具有改善胰島素抗性的微生物發酵類保健食品，預計可帶動國內發酵類保健食品年產值增加 2.8 億元。

再則，目前國內抗解澱粉原料之取得主要仰賴進口。抗解澱粉製造技術之建立，可協助國內澱粉製造產業或洗筋業者投入抗解澱粉之生產，發展國內之抗解澱粉製造產業；抗解澱粉應用技術之開發，則可協助國內食品加工產業，如米食加工產業、麵食加工產業、烘焙產業及休閒食品產業等，產製高抗解澱粉含量的加工產品，並投入國內外保健食品市場，預期共可創造約新台幣 5 億元之產值。

至於在生物纖維高質化技術研發與創新應用，國內膳食纖維的年需求量約在 1.6 萬公噸，產值可達到新台幣 3 億元以上。開發多樣化且加工適性良好的機能性纖維產品，可帶動國內的食品加工業者生產品質優良的高纖食品，預期各項衍生產品的產值可達到 1 億元。此外，細菌纖維素具有良好的咀嚼口感及膳食纖維功效，而台灣每年菇類保健食品營業額約 200 億元，搭配具有機能功效的菇類真菌開發之複合產品，將為崇尚自然及健康功能導向的食品消費市場，帶動另一波風潮。

最後，肥胖及代謝症候群疾病所引發的醫療費用，每年接近新台幣 500 億元，解決此問題最有效的辦法，就是進行膳食熱量的管控。開發熱量低又具有飽足感的餐食，所影響的不只是特定的減重食品市場，也可將此產品概念發展成飲料、飲品、調味品或營養補充品的型式，直接或間接的減輕健保體系在肥胖及代謝症候群疾病的龐大醫療支出。若以減重套餐方式對國內三至四成之過重或肥胖人口進行減重，假設其中有四分之一的人參加一次八週的減重，每年就有將近 150 億元之商機。

二、食品與生技製程設備研發技術—小容量無菌充填系統及微波輔助生技製程設備

(一) 技術研發目標

國內乳品和飲料等流體食品充填系統，大多應用無菌加工及充填等大型自動化和連續式設備，但無菌製程設備均為國外之機械設備廠商所生產，且國際性設備製造廠商皆擁有設備建構之核心技術、系統整合設計與整廠輸出的能力。而國內食品機械(Food Process Machinery)業者大部分仍停留於傳統機械製造觀念，加工機械未能結合製程技術，故機械設計容易被抄襲，而降低其競爭力，又因所製造之機械設備，未能整合為連續系統，而無法加值。

近年政府致力於協助食品機械業者導入機械衛生設計和製程整合的研發，已促使台灣充填機械廠商建構符合衛生設計並結合食品製程管制點監控的飲料熱充填系統及延長架售期(ESL, Extended Shelf Life)等級之冷藏乳品充填系統，未來將延續食品與生技製程設備技術，著重於小容量無菌充填系統研發及微波輔助生技製程設備研發二項重點。

小容量無菌充填系統研發目標，以無菌充填系統關鍵模組設計及系統整合設計研究、效能驗證，系統控制程序設計、產品製程與品質預測技術為主軸，協助食品機械業者建構無菌充填機之設計技術與製程整合技術能力。由於小容量玻璃瓶裝保健機能飲品為具有競爭力的主流產品型式，然目前市面上小玻璃瓶產品以常溫保存和流通為主，其加工方法受限於產品特性、包裝形式和設備，加工技術層次不高，且對熱不穩定之機能成分飲品並未探討其標示是否與實際殘存量相符。若將食品機械的研發導入對保健機能飲品在加工後能保留較佳機能成分的無菌充填系統，應用於低酸性保健機能性飲品之無菌充填包裝，可突破保健機能飲品目前僅有以熱充填製程之限制，改善保健機能成分之保留，且讓產品多元化，促成食品機械業者技術提升、產品加值。

在微波輔助生技製程設備研發方面，微波混合能源技術的應用除了在油炸、乾燥、解凍和殺菌之外，本技術應用微波輔助真空技術，利用微波使食品內部整體加熱，真空技術則讓食品能在較低溫的環境中移除微波加熱過程中產生的水汽，使食品得以保留較多的熱敏感機能性物質，不致在加熱過程中產生過度變化而影響產品品質。食品生技業在保健機能產品乾燥與萃取加工製程中，對熱不穩定性的原物料常使用冷凍乾燥處理，過程需費時數十小時，若使用微波輔助真空乾燥，可節省五分之一乾燥時間，並降低能源成本。未來將研發微波輔助萃取及微波輔助真空濃縮/乾燥技術，利用設備及製程改善，提供較高品質的保健機能原料，減少保存過程的損失。

本技術之微波輔助生技製程設備研發是以保健機能成分的原料製備製程設備研發為主，如微波輔助萃取、微波輔助真空濃縮/乾燥技術。產品特性為濃稠或粉末、顆粒，偏重於研發固態乾燥產品之品質確保技術。小容量無菌充填系統研發則以保健機能飲品之成品充填包裝製程設備研發和製程技術整合為主軸，偏重於液態產品之品質確保技術。二項技術間則以共通性之品質驗證技術串聯。

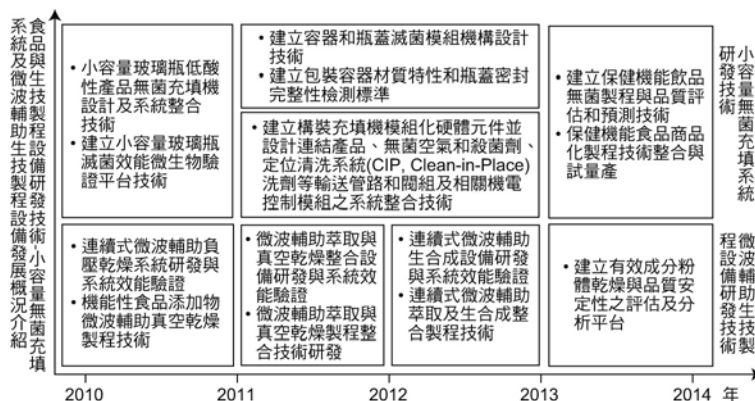
(二) 技術發展藍圖

食品加工技術往往受限於既有的機械設備種類而影響其創新進步，國外充填系統製造大廠較偏重大容量高產能之乳品和飲料設備技術發展和設備開發，但目前因應保健機能飲品之產品發展，需求小容量玻璃瓶無菌充填系統，現今保健機能飲品受限於僅能利用酸化和熱充填製程，故國內開發小容量玻璃瓶無菌充填系統與國外相較有利基市場和技術差異化潛力。

小容量無菌充填系統研發技術發展藍圖，為建立小容量(50~100 ml)玻璃瓶無菌充填系統之整合製程設計和驗證平台技術，應用於低酸性(PH> 4.6)的保健機能飲品，使能常溫保存且維持商業無菌條件。研發無菌充填機關鍵模組和零組件衛生設計關鍵技術，設計系統殺菌程序，使容器滅菌效能達五個對數衰減期(LCR, Log Cycle Reduction)，並利用微生物驗證技術驗證其殺菌效能，探討保健機能飲品機能性成分的加工或製程對品質破壞之動力學，提供機械業者開發小容量玻璃瓶無菌充填系統，突破保健機能飲品目前僅有熱充填製程之限制，改善保健機能成分之保留且讓產品多元化，促成食品機械業者技術提升及產品加值。長程目標為整合生技飲品製程技術，提升關鍵零組件之衛生設計層次，並提供加工業者充填系統衛生驗證，使食品機械業之充填系統跨足食品和生技產業，創造機能性產品新製程。

微波輔助生技製程設備研發之技術發展藍圖，分為微波輔助真空乾燥製程與設備設計技術、微波

輔助萃取與設備設計及效能驗證技術二項主軸，針對黏稠性機能性成分如膠原蛋白等之萃取物或原料進行微波輔助真空乾燥系統與製程整合研究，並開發微波輔助真空乾燥設備，使製程時間縮短 50%。長程目標為建立微波輔助生合成設備研發與系統效能驗證技術，設計開發連續式微波輔助生合成/反應系統，針對反應溫度、時間、微波功率、系統流速等進行製程測試與系統整合，提升國內微波輔助真空乾燥設備設計與製程整合的能力，使國內微波混合能源加熱應用技術可比國際水準。



資料來源：食品所整理，2010 年 7 月。

圖 2-6-1-2 食品與生技製程設備研發技術發展藍圖

(三) 產業效益

2008 年台灣保健食品市場產值約新台幣 677 億元，產品以膠囊和錠狀型態為主，但美容保健飲品的項目和市場規模逐年成長，玻璃瓶裝機能性飲料的產量已達 1,370 萬公升，機能飲料市場的蓬勃發展，將造就液態食品加工設備之產業地位。其中充填設備市場又占液態食品加工設備市場較大比例，根據經濟部統計資料，台灣食品機械廠商數共 251 家，生產充填機廠商比例約 10%，若能協助國內主要充填機和殺菌機業者建立機械衛生設計關鍵技術和清洗、滅菌效能驗證技術，研發具有較佳保存熱敏感機能成分之無菌加工製程及無菌充填機，將使食品業界能擴展保健機能飲品項目，製造高品質及保留高價值保健機能成分之產品，使其技術與先進國家相近但更具競爭力，並促進外銷提升產業價值。

在小容量無菌充填系統技術研發方面，國際間尚無小容量玻璃瓶無菌充填系統，國內食品機械業結合研究機構技術能力，可創新技術建立利基產品市場，突破保健機能飲品目前僅有熱充填製程之限制，促成食品機械業者技術提升、產品加值。以 2010 年建立容器和瓶蓋滅菌模組機構無菌等級定量充填機構設計而言，可協助業者改善舊有機台設計，並且提高系統運轉效能及生產產品之品質良率，將可使國產充填系統產值倍數增加。此外，小容量無菌充填系統研發之無菌加工產品製程與系統整合及應用技術，可建立保健機能飲品無菌製程與品質評估和預測技術，而保健機能飲品機能性成分的加工或製程對品質破壞之動力學，可改善保健機能成分之保留且讓產品多元化，預估使保健機能飲品之年產值增加新台幣 10 億元。

在微波輔助生技製程設備研發方面，國內中草藥與保養產品每年約有新台幣 600 億元的市場，目前業界對於一些高含糖量、熱不穩定的產品，常使用冷凍乾燥的方式進行，過程費時耗工且浪費能源。若建立食品生技產業熱敏感與高值化產品加工製程核心技術，利用微波輔助真空設備進行製程的改

善，可以開發成粉末的方式提供客戶端成爲小包裝產品添加於保健機能飲品中，不但可以提供保存與運輸的方便性，所得到之機能性成分乾燥粉末亦可應用於保健機能飲品加工製程中，提供更多元化的產品、開發更大的市場。再則，除可提供較高品質的產品之外，也能減少加工過程中的損失率，例如生技製藥業廠商使用冷凍乾燥方式生產一批次乾燥產品的產值約 500 萬元，若利用微波輔助乾燥技術可節省一半的時間，對於該公司產品的生產與訂單的消化可增加二倍以上。同時，由於與傳統乾燥方式相比，亦可縮短約 40%製程時間及節省 10%能源成本，在能源成本日益提高、糧食生產不足及農產品鮮度保存不易的情況下，預期生技業與農產品加工產業應用此一技術，每年約可節省 2,000 萬元以上之成本。