

計畫編號：NSC91-2312-B-002-003

執行期間： 91 年 1 月 1 日至 91 年 12 月 31 日

計畫主持人：孫璐西

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- ☐赴國外出差或研習心得報告一份
- ☐赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- ☐出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- ☐國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：台灣大學食品科技研究所

中 華 民 國 91 年 3 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

食品、營養學門規劃研究推動計畫

計畫編號：NSC91-2312-B-002-003

執行期限：91 年 1 月 1 日至 91 年 12 月 31 日

主持人：孫璐西 台灣大學食品科技研究所

一、中文摘要

自 91 年度起「食品」與「營養」兩個學門之學門召集人合併由一人擔任，在食品學門方面，本年度共補助專題研究計畫 103 件，其中 98 件為個別型計畫(新進人員佔 3 成)，總金額 7,980 萬元。研究計畫數目與總金額均較前一年度略為減少，但 91 年度每個計畫之平均金額 77.47 萬元，卻較 90 年度略為提高。在營養學門方面，本年度共補助 52 件專題研究計畫(新進人員佔 46%)，總經費 3333 萬元。無論研究計畫數與總金額均較 90 年度為高，但每個計畫之平均金額卻由 90 年度的 74 萬元下降至本年度的 64 萬元，可見計畫數目之成長遠超過經費之成長。

除了協助專題研究計畫之審查外，尚完成下列工作 (1)審查出席國際會議暨延攬人才申請案。(2)審查博士後研究計畫申請案。(3)主持產學計劃之審查。(4)撰寫國科會食品與營養兩學門之專題研究成果。(5)廣徵食品與營養界學者專家意見以做為國科會未來推動研究工作之參考。(6)協助國科會其他相關業務之推動。

關鍵詞：學門業務推動執行、學門業務成果報告、學門業務規劃

二、緣由與目的

生物處現有之 33 學門，包括「生物學」3 學門、「農學」8 學門、和「醫學」22 學門，每一學門由一位學者擔任學門召集人。學門召集人之職掌為 1)協助專題研究計畫及研究獎勵申請案之學術審查，2)出席國際會議、海外學人來華演講與短期科學技術指導、及延攬研究人才等申請案之審查，3)出席學門召集人會議，協助國科會相關業務之推展，以及 4)其他學門相關業務之規劃與推動。

自 91 年度起「食品」與「營養」兩個學門合併由一位學門召集人負責規劃與推動。食品及營養學門涵蓋了相當廣泛的領域，包括食品化學、食品微生物、食品加工、食品工程、營養、醫學、公共衛生及生物技術等。目前食品學門的研究計畫申請案每年約 140 餘件，而營養學門則有 70 餘件。因此，為了追求卓越，本二學門有必要和其他學門緊密合作，鼓勵整合型計畫之申請，以提升學術水準及促進國內相關產業之發展。此外，為增進國科會本學門審查計畫的公信力，應舉辦公聽會，廣徵學界意見，就目前的評審方法進行評估修正，期能透過公正合理的審查制度讓計畫主持人受益，使每一研究計畫能進行地更周詳。並將推動國際學術交流合作，促使國內的食品及營養研究在國際上佔有一席之地。

三、研究方法與進行步驟

- (1)邀請國內各主要研究單位之食品及營養學門研究者參與學門發展討論會或座談會，聽取多方意見，並加以整理，研議及擬定該學門規劃報告，以供國科會行政作業之參考。
- (2)審查食品及營養學門出席國際會議申請案。
- (3)食品及營養學門邀請國際科技人士短期訪問申請案之審查。
- (4)食品及營養學門延攬研究人才申請案之審查。
- (5)協助辦理食品及營養學門年度專題研究計畫申請案之審查。
- (6)主持產學計劃之審查。
- (7)大專學生研究成果報告之審查。
- (8)技職院校計畫之審查。
- (9)協助博士後研究計畫之審查。

- (10)申覆案之審查及出席複審會議。
- (11)出席學門召集人會議，並協助國科會相關業務之推展。
- (12)其他學門相關業務之推動。

四、研究成果

食品學門的研究計劃多由公私立大學執行，然而該學門尚有廣大的研究人力存在於技職院校，過去多為專科學校，目前大部分已升格為技術學院甚至是科技大學，是一批不容忽視的研究力量。本年度曾數次赴中部與南部地區訪問技職院校，與教師們座談以明瞭其研究現況並鼓勵其申請國科會研究計劃，獲得以下心得：(1)由於技職院校之屬性較著重實務面，研究成果多在技術服務、技術輔導與技術轉移方面，在論文發表於 SCI 期刊方面遠不如一般大學，因此申請計劃的通過率甚低。(2)各校的研究設備在教育部與校方的補助下都十分良好，但精密儀器的使用卻由於缺乏研究經費而使用率偏低。故建議未來生物處在評審技職院校的計劃時，審查表格宜重新設計以有別於一般大學。

營養學門與食品學門在「保健食品」的研究方面有十分良好的互動，本年度亦曾利用「跨部會保健食品整合型計劃」研究成果發表會的機會，邀請兩學門的研究者集聚一堂舉行座談，出席者五十餘人。會中說明國科會生物處的各類申請案的審查過程與原則，並解答了許多研究人員對研究計劃審查作業的疑問之處，此外並促成與會者的互相認識及鼓勵研究者發揮團隊精神，合作研究向國科會提出整合型之研究計劃。與會者咸認為是一次有意義的溝通與交流的機會。

91 年度食品學門共補助專題研究計畫 103 件，其中 98 件為個別型計畫(新進人員佔 3 成)，總金額 7,980 萬元。研究計畫數目與總金額均較前一年度略為減少，但 91 年度每個計畫之平均金額 77.47 萬元，卻較 90 年度略為提高。研究成果簡述如下：

(1)食品化學

番茄紅素 (Lycopene) 泛存於蔬果中，可減少癌症的發生，但易受光照與加熱之作用。於光照時，全反式番茄紅素會異構化成 15-*cis* 或 13-*cis* 等異構物，再進一步

異構化或裂解成其他產物。於 50~150°C 加熱時，其順式異構物會先轉換成全反式番茄紅素後再發生異構化或裂解反應。

硫化代謝作用 (Sulfation) 為人體常用來代謝藥物及一些內源性化合物，是人體內重要的去毒化反應，轉硫·為其主要酵素。有些酚酸，如 chlorogenic acid 等會抑制轉硫·之活性。但有的酚酸如 gallic acid 等卻具有促進轉硫·活性之能力。兒茶素與 quercetin 則會抑制轉硫·之活性。

台灣含有河魨毒之魚介類包括河魨類、螺類、扁蟹類及海星等。台灣麻痺性貝毒之來源為有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium minutum*，對此毒藻之耐受性以西施舌貝與淡菜最強，且西施舌貝蓄毒，其餘貝類均不蓄毒。

自屏東果園土壤中分離出之 *Penicillium sclerotiorum* NTU-FC-13 菌株可產高量黃色色素，此色素經 MS, IR, NMR 等光譜測定，鑑定為 sclerotiorin。馬鈴薯是生產黃色色素的最佳基質；脫脂大豆粉完全不產生色素。

火龍果果汁色素經分離純化鑑定為 betanin, isobetanin, phyllocactin (6-O-malonylbetanin) 和 isophyllocactin。此果汁色素對於光和熱敏感，較適合應用於低溫食品的製造。

五種黑色食品(黑木耳、黑豆、黑芝麻、黑棗、黑糯米)以五種不同溶劑在室溫及加熱迴流下萃取所得之粗萃物，在抑制銅離子誘導人類低密度脂蛋白過氧化反應方面，其強弱依序為：黑棗正己烷加熱粗萃物>黑糯米乙醇加熱粗萃物>黑芝麻乙醇室溫粗萃物>黑木耳乙醇加熱粗萃物≈黑豆乙醇加熱粗萃物，與其所含的酚類化合物有極大的關係，但黑棗正己烷加熱粗萃物中另含有較多量的 α -生育酚及 β -胡蘿蔔素。

肌 $\ddot{\text{z}}$ (Carnosine) 為肉類中含有之天然抗氧化物質，於大豆油及清香油之油炸薯條過程加入 carnosine 則可降低油脂氧化所產生的部分臭味，但過高劑量 (400 ppm) 會促使不良之氣味產生 (如豆臭味)。

以豆麴混合蒸熟大豆並添加 3% 酒精及 6% NaCl 進行低鹽發酵時，黴菌及乳酸菌之生長被有效抑制，但 daidzein,

genistein 及可溶性蛋白質含量皆隨時間之增加而提高。經四及八星期之發酵後進行官能品評，顯示具有相當可被接受之風味。

雞蛋蛋黃中之抗微生物抗體以高甲氧基果膠添加法分離所得之粗 IgY，當其濃度為 1.25-5mg/mL 時可明顯與沙門氏菌及大腸桿菌形成沈澱顯示與抗原產生作用，此外對微生物生長亦有抑制作用。

芝麻種皮乙醇萃取物對於脂質體 (liposome)，鼠肝均質液，去氧核糖及蛋白質等生物分子均具有抗氧化作用。但經加熱處理後其抗氧化性有略減現象。

(2) 食品營養

餵食糙薏仁會顯著地降低以 STZ 誘發之糖尿病鼠的血漿總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、葡萄糖、果糖胺、 α -羥基丁酸及游離脂肪酸含量，提高脂肪組織重量。膽固醇的添加可能促進糖尿病大白鼠的脂肪組織分解作用。

由樟芝之液體發酵培養菌絲體中純化得到兩種新的真菌免疫調節蛋白 FIP-*aca1* 及 FIP-*aca2*。兩者分子量分別約為 29 kDa 及 18 kDa，其中 FIP-*aca1* 為醣蛋白，FIP-*aca2* 非醣蛋白。此二蛋白均具有良好的免疫調節功效，可能與樟芝提高免疫力、抗腫瘤活性相關。

(3) 食品微生物

探討三種水溶性幾丁聚醣雙糖包括乳糖、麥芽糖和纖維雙糖衍生物及雙糖取代程度對不同細菌之抗菌作用，結果顯示不論何種衍生物，雙糖取代程度為 30-40% 之衍生物對試驗菌株表現之抗菌性最強。對 *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7 933 和 *Listeria monocytogenes* ScottA 均有抑菌效果。而其中以 *E. coli* O157:H7 933 對這些幾丁聚糖衍生物最為敏感。

黃芩之抗菌成分經分離純化及光譜鑑定結構得知為 3,5,7-trihydroxyflavone, baicalein。MIC 值範圍：80-320 μ g/mL。有相當好的熱穩定性，以黃芩萃取物及區分物處理接種金黃色葡萄球菌之切片豬肉，結果顯示二者能有去除切片豬肉之金黃色葡萄球菌。

腸炎孤菌是國內最重要的食品中毒細

菌，常常發現在河口港灣的環境中，這些菌株可能形成活而不長 (VNC) 的狀態。研究分析兩種酵素在 VNC 中的活性，顯示有氧化代謝所誘導的 SOD 酵素在 VNC 時期中很難測得，而常態性的 G-6-PDH 則沒有變化。

(4) 食品生物技術

利用基因重組技術，並配合酵母菌轉形技術，獲得三種基因重組酵母菌。此三種基因重組酵母菌的抗凍性較未重組酵母菌為佳。在進行耐滲透壓測試時，發現此三種基因重組酵母菌的生長情形亦較未重組酵母菌稍佳。

將人類 Cu/Zn SOD 基因與 *E. coli* 與 *B. subtilis* 之梭子載體 pHY300PLK 接合，以 *E. coli* DH5 α 進行重組載體複製菌株，將構築之重組載體送入 *Lactobacillus acidophilus* 4356，並利用 tetracycline resistance gene promoter (TC-p) 啟動轉錄作用以表現 Cu/Zn SOD 基因。

建立本土性 *E. coli* O157:H7 菌株之資料庫：增殖片段長度多型性分析法、限制片段長度多型性分析法及快速脈衝式電場膠體電泳分析法。

91 年度營養學門共補助 52 件專題研究計畫 (新進人員佔 46%)，總經費 3333 萬元。無論研究計劃數與總金額均較 90 年度為高，但每個計畫之平均金額卻由 90 年度的 74 萬元下降至本年度的 64 萬元，可見計劃數目之成長遠超過經費之成長。主要研究成果簡述如下：

- (1) 炸油中可以活化「過氧化體增殖劑活化受器」(Peroxisome Proliferator Activated Receptor, PPAR) 之成份，推測為極性較大的脂肪酸氧化物或衍生物。
- (2) 中風病患血漿中的脂質氧化物 malondialdehyde 含量較健康者為高，而總抗氧化力則較低。分析心臟病與中風病患血漿中，自由態還原型與氧化型的同半胱胺酸 (free-reduced and oxidized homocysteines) 的含量，發現前者或二者之比例可能是心血管疾病的較佳指標。
- (3) 大蒜精油中三種含硫成分具有不等的免疫調控活性，就增加 CoA 誘發頸部

淋巴細胞增生及抑制巨噬細胞 iNOS 表現而言，diallyl trisulfide (DATS) 的調控效果最佳，diallyl disulfide (DADS) 次之，但 diallyl sulfide (DAS) 並無效果或僅有微弱效果。

- (4) 許多食用植物的萃出液及其內的特定成份，如 diallyl monosulfide, diallyl disulfide, diallyl trisulfide, diallyl tetrasulfide, curcumin 不但可以殺死抗藥性細菌，還可以與抗生素產生加成 (additive) 或加乘 (synergistic) 效果。如此不但可以抑制抗藥性細菌的生長及擴散，還可以減少藥物的使用劑量。
- (5) 在 STZ 誘發之糖尿病動物模型中，灌食大蒜精油及其活性成分，雖無急性降血糖之作用，但灌食二週 DAS、DADS 及 DATS 即能改善血漿蛋白質糖化程度，而其作用機制包含改善葡萄糖耐受性及促進胰島素分泌、降低血漿游離脂肪酸及增加胰島素所刺激骨骼肌對於葡萄糖之利用。
- (6) 餵食 5% 蒟蒻予 BALB/c 小鼠 28 天後，糞便溼重增加，腸內益生菌 *Bifidobacterium* 菌濃度提高。
- (7) 飼料中添加 0.6~1.8% 靈芝，可改善 6 月齡老化促進小鼠的學習記憶能力及紅血球、腦及肝臟中 SOD 之活性。
- (8) 數種國人食用的蔥科植物 (如大蒜、青蔥、韭菜等) 及其所含的硫化物 (如 diallyl disulfide, s-ethyl cysteine 等) 可保護 LDL, RBC membrane 抗拒氧化傷害。
- (9) 飲食中添加精胺酸 (arginine, Arg) 可顯著降低燒傷引致之器官過氧化物的產生，同時器官中抗氧化酵素之活性亦較低，推測 Arg 之添加應可使器官因燒傷引致之氧化傷害降低。此外，Arg 之添加有促進體液性免疫反應之作用，而體液性免疫反應增強可能在降低燒傷時氧自由基之產生上扮演一個角色。