

出國報告（出國類別：兩岸會議）

海峽兩岸食品科學教育與學術研討會

服務機關：國立中興大學食品暨應用生物科技學系/所
姓名職稱：王苑春 教授兼系主任、顏國欽 榮譽講座教授、
陳錦樹教授、胡淼琳 榮譽特聘教授、毛正倫 榮
譽特聘教授、賴麗旭 榮譽特聘教授、周志輝 榮
譽特聘教授、林金源 榮譽特聘教授、蔣恩沛 榮
譽特聘教授、劉沛棻 助理教授
李宗穎碩士生、張至嘉博士生、李佳勳博士生、
黃淑敏博士生、劉育明博士生、曾汶雯博士生、
孫楠農博士生、林筱茜博士生、張怡璟碩士生、
林子軒碩士生

派赴國家：中國武漢華中農業大學

出國期間：104 年 5 月 20 日 至 104 年 5 月 23 日

報告日期：104 年 7 月 7 日

摘要（200-300 字；簡要綜述此行目的、過程及成果，非登錄論文摘要）

本次活動由華中農業大學食品科學技術學院主辦，邀請本系師生出席「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」，期望二校（二岸）在學術及教育交流上建立初步的認識及基礎。雙方師生進行總計 43 場之論文發表，包括教師 24 場（中興大學 10 場、華中農業大學 14 場）及學生 19 場（中興大學 10 場、華中農業大學 9 場），分為學者專家及研究生論壇二個議場舉行，內容涵蓋食品安全、功能食品、食品化學、傳統食品的生物技術、天然產物化學等議題，約有 150 人與會，會中雙方師生交流討論，氣氛熱烈。於活動期間，參訪該校學術單位，對華中農大的歷史及學術發展有多方面的認識。於活動第四天，雙方教師代表及該校國際事務處代表進行座談會，討論建立二校（院系）未來進一步交流的共識及重點。此次研討會、座談會及參訪等學術交流活動，對推動兩岸（二校）食品及生技領域之學術交流及發展建立了良好基礎，並對二校未來進一步的交流，建立了初步共識。

目 次

目的.....	1
過程.....	1
心得及建議.....	4
附錄.....	7

目的

華中農業大學為國立中興大學姊妹校，於 2014 年 12 月 23 日由華中農大李成家黨政書記、食品科學技術學院楊仁海黨政書記及李斌院長蒞臨本系參訪，並與本系多位教師座談交流，會中達成共識希望能增加雙方師生互訪交流機會並簽訂相關合約，以提升海峽兩岸食品教育與科學研究水準。

本次活動由華中農業大學食品科學技術學院主辦，邀請本系師生出席「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」，本次研討會的目的主要是期望透過論文發表的方式提供兩系之間在研究方向上以及發展新知上互相交流、並以雙方教師及國際事務處代表之座談會及參訪等活動進一步促進兩岸（二校）食品生技領域之學術及教育交流，以此研討會為基礎我們計劃建立及擴展雙方的互相了解，並在近程的未來增加彼此間的合作機會以及良性互動，期待創造雙贏的正向進展。

過程

本系師生共 20 位（10 位教師及 10 位碩博士班學生）於 104 年 5 月 20 日～22 日前往華中農業大學出席本次學術交流活動。相關日程安排如下：

5 月 20 日：本系師生抵達武漢市華中農業大學。

5 月 21 日：出席「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」。兩校師生針對食品安全、功能食品、食品化學、傳統食品的生物技術、天然產物化學等研究成果專題報告及交流。

5 月 22 日：專業參訪。包括華中農業大學校園及建築空間導覽、校史館、食品技術學院教學空間及研究室等參訪。

5 月 23 日：座談會及回程。雙方教師代表及該校國際事務處代表舉行座談會，建立未來進一步合作之共識。

一、「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」

5 月 21 日參加「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」，雙方師生進行總

計 43 場之論文發表（議程及摘要資料詳附錄），包括教師 24 場（中興大學 10 場、華中農業大學 14 場）及學生 19 場（中興大學 10 場、華中農大 9 場），分為學者專家及研究生論壇二個議場進行口頭報告，內容涵蓋食品安全、功能食品、食品化學、傳統食品的生物技術、天然產物化學等議題，約有 150 人與會，會中雙方師生交流討論，分享食品生技領域之研究成果，氣氛熱烈。此日研討會行程的尾聲，雙方研究學者進行當日研討會內容的小結，並於開放問題的時間內主動提出積極與正向的建言，對各自研究內容上可能面臨的問題也客觀的基於各自的研究專長提出疑問與討論，最後在這些討論過程中發現了兩校（系）之間可能的合作研究題材，提供進一步可行的合作發展模式。總體而言，此日的交流讓我們了解到華中農業大學在學術研究領域上的研究重點和方向，同時也讓本系師生體會其在農業生技領域開發應用上的進步與將來性。

二、專業參訪

5 月 22 日主要的行程為專業參訪。行程上先對當地食糧相關基本資訊進行了解：位於湖北省的武漢市素有魚米之鄉的美譽，在參訪以及簡報的過程中了解其糧食作物種類總共可以達到 240 多個品種，其中經濟作物便有 50 餘種；另外因為湖北省以多湖（約 160 多個大小湖泊）著稱，所以更有 80 多種魚類資源以及 40 多種水生動物資源可作為糧食來源。接著一行人於華中農業大學進行校內參訪，經由李斌院長熱心的親自介紹，我們對華中農業大學的發展歷史和以及在農業界重要研究成果有明確的了解，其中特別是油菜波里馬細胞質雄性不育的發現被國際上認定為第一個有實用價值的油菜雄性不育類型。此研究成果更被進一步的推廣為主要的優質油菜雜交種來源。另外，李斌院長也介紹了校園的未來發展以及詳細的校地規劃等等，其中對食品科學系正在進行的建築計劃和設計有許多地方值得我們參考。最後，我們至食品科學技術學院的主要系館參觀幾位老師的研究室，與本系比較不同的是在研究器材的使用和規劃上，華中農業大學較屬於團體共用型的合作機制，大部份的研究儀器皆置放於共同儀器室，各個實驗室僅有相對個人專業上的小型設備，進一步與研究室人員詢問後發現此種方式的優點是有效利用儀器時

間，主要缺點則為管理上以及責任問題的處理外加有可能的實驗時效問題等。

三、座談會

5月23日主要的行程為進行本系教師（包括王苑春主任、顏國欽講座教授、胡淼琳特聘教授、賴麗旭特聘教授、林金源特聘教授、毛正倫特聘教授、陳錦樹特聘教授、蔣恩沛特聘教授及劉沛棻助理教授等）與華中農業大學食品科學技術學院教師代表（包括李斌院長、楊人海書記、徐曉雲副院長、張柱紅副院長、李春美主任、何慧教授及吳珊黨委書記等）及國際事務處代表王鳳竹主任科員等，於華中農大國際學術交流中心之四樓會議室進行座談交流。

經由前兩天的交流以及互動，雙方對兩校（兩系）間的認識有更深入的了解，與會過程即以此為基礎，針對二校將來進一步合作的共識及合作初步要點進行開放式的討論。

座談會中就去年12月23日華中農大李成家校長、李斌院長及楊人海黨委書記來興大參訪，系上隨後於12月30日系務會議達成合作之四點決議，進行後續進一步實質合作可能性之討論。討論內容如下：

- （一）專業教師互訪：華中農大希望本系實作課程專業教師前往給予課程指導，以及華中農大食品科學院教師，前來本系觀摩學習專業課程之講授；並討論兩岸教師交流之適法性。
- （二）研究生交換：雙方博碩士生能有較長期（半年以上）的交換學習，增加學生之學習資源及能量，拓展學生專業視野。
- （三）大學部學生交換：由於雙方學校之大四第二學期，學生均已完成研究所之入學考試，能否可能於此階段，二院（系）之大四學生進行一個學期的交換；會中並初步討論出交換學生的名額上限。
- （四）交換學生名額：由於目前興大給予華中農大交換學生名額僅3名，二校如何打破現有之名額限制，增加自費生名額以擴大研究生及

大學部學生之交換人數。雙方於本次活動結束後，各自向其學校單位了解可能性及相關的做法。

(五) 交流草案擬定：雙方就座談會之會議紀錄，確認兩院(系)交流方向，由華中農大擬定交流草案。經由二院(系)各自內部討論，並與各自學校溝通學校的政策面，修正及確定草案內容。

(六) 交流合約簽訂：期望 8 月 12~14 日華中農大師生一行 23 人包括高翹副校長及李斌院長等前來本系參加【2015 二岸三地食品安全與人類健康研討會】時，雙方簽訂交流合約，以使雙方之交流有法可循，長長久久。

心得及建議

一、活動心得

華中農業大學食品科學技術學院重點建設農產品加工及貯藏工程，以農產品加工及貯藏工程建設帶動食品科學與工程一級學科建設，強化食品科學、水產品加工及貯藏工程、糧食油脂及植物蛋白工程、食品營養與安全和食品生物技術二級學科建設。透過本次學術參訪活動，本系師生出席「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」，雙方針對食品及生物科技領域之研究成果發表論文，並分享交流。透過主題性的報告，藉以瞭解雙方學術研究發展之方向及進展；透過教學空間及實驗室的參訪，瞭解華中農大教學及研究設備的實況；並透過二院(系)教師代表及該校國際事務處代表之座談會，建立二校未來進一步交流之共識及合作要點，。

在此次參訪華中農業大學的過程中，深刻體會對岸在農業、食品及生技等科學領域上，政府官方所投入的龐大研究資源以及人力，在世界舞臺急起直追的趨勢。華中農大食品科技學院於硬體設施及高階精密研究儀器設備，均以極快速的速度發展進步中，非常驚訝於其學術研究水準並不亞於經常以研究表現自豪的我們(2013年WOS全世界排名第15)，激勵我們師生「不進則退」的道理。在此次學術交流活動及參訪過程中，我們一行師生均有深刻的體驗與自省，我們須更加的兢兢業業，努力向前，5年後10年後，彼此還

能平起平坐的一起交流討論及互相學習，我們仍能自豪於學術研究於全世界的表現。

在此行的研討會及參訪活動中，我們觀察到華中農大學生（或中國的高教生）相較於臺灣學生，非常的用功，周末仍有為數不少的學生留在研究室進行研究工作及學習，這是臺灣學生須看到的世界環境，須急起直追的。臺灣的學生追求舒適安逸的環境，看不到競爭的世界舞臺，看不到競爭的對手分佈在全世界。然而在此行我們也觀察到，對岸學生在創意發揮上較為侷限，臺灣學生相對於則表現相當亮眼，這是成長大環境及社會文化薰陶所導致，也是臺灣學生的優勢。

透過本次活動，促進了兩岸（二校）教師在食品及生技領域的學術及教育交流，增加學生互相交流學習及觀摩的機會，並為後續的二院（系）交流合作建立基礎，並且激勵著我們努力向前，不進則退。

二、具體建議

本次的學術研討會、座談會及交流活動，讓我們感受到對岸的善意熱誠，同時也讓我們看到對岸政府投入龐大的資源於學術研究及高等教育，近 10 年於食品及生技領域的發展及進步令人驚訝及驚豔，更讓我們心生警惕。世界的舞臺屬於同領域的全部專業人士，不進則退，領先的位置永遠換人做。

交流觀摩是學習成長的很好方式，藉由雙方觀摩的刺激，彼此互相競爭，學習且成長。在此次的學術及交流活動中，有一些的建議。

（一）研究經費需穩定的成長

近年由於食安問題，政府研究經費有相當比例流向食安專題（例如教導國小學童認識食安），因此相當的壓縮一般科研經費。科學研究及教育的發長，需有政府長遠的政策及穩定持續的成長，非急就章速成的，隨時可變更方向及目標。相對於對岸政府於科研投入的龐大資源，臺灣目前的優勢還能維持多久？

（二）對學校的建議

由於後續本系將與華中農大食品科學技術學院擬定大學部學生及研究生交換草案，擴大目前學校對於姊妹校的交換學生規模，並進一步擬定合約，以使雙方權利義務有所依循及保障。希望藉由學生的交換及觀摩，讓我們的學生看到世界的舞臺，學習對方的優點。因此期望學校在此方面能給系上多一些的自主空間，並在合約的法律層面有所協助。

另外，我們也希望學校對於這樣的學術交流活動多給予鼓勵，在經費上多給予支持及協助。

附錄

一、「海峽兩岸食品科學教育與學術研討會」議程資料

5月21日學術研討交流活動議程(專家學者論壇)

地點：國際學術交流中心五樓會議室

時間	時段	報告題目	主持人	
上午	8:30-8:45	1.顏國欽榮譽講座教授: Beneficial effects of camellia oil (Camellia oleifera Abel.) on protection against gastrointestinal injuries from oxidative stress	顏國欽教授; 李斌教授	
	8:45-9:00	2.潘思軼教授: 柑橘精深加工現狀及發展趨勢		
	9:00-9:15	3.陳錦樹特聘教授: 酵素法在利用碎米生產海藻糖及機能性勝肽之研究		
	9:15-9:30	4.陳福生教授: 傳統發酵食品的微生物學安全性		
	9:30-9:45	5.胡森琳榮譽特聘教授: NADPH 氧化酶 4 在人類肝癌細胞 SK-Hep-1 轉移的角色以及蕃茄紅素的作用		
	9:45-10:00	茶歇		
	10:00-10:15	6.李斌教授: 脫乙酰魔芋葡甘聚糖獨特低溫溶解行為與機制探究	毛正倫教授; 潘思軼教授	
	10:15-10:30	7.毛正倫榮譽特聘教授: Preparation of Pleurotus citrinopileatus mycelia with high ergothioneine content using submerged cultivation		
	10:30-10:45	8.何慧教授: 玉米肽的醒酒保肝活性及機理研究		
	10:45-11:00	9.楊書珍副教授: 5,7-二羥基黃酮抑制柑橘青霉病的發現及作用機制研究		
	11:00-11:15	10.賴麗旭榮譽特聘教授: 仙草葉膠物化性質之探討及應用		
	11:15-11:30	11.邱甯副教授: 基於蛋白質組學的雞蛋蛋白質功能研究 (Re-recognizing the egg protein functions in the proteomic view)		
11:30-11:45	12.胡婉峰講師: 高壓二氧化碳抑制果汁酶促褐變的機理研究			
中午	12:00-14:00	午餐、午休		
下午	14:00-14:15	13.王苑春教授: 丹參酮 IIA 對感染幽門螺旋桿菌之胃腺癌細胞於發炎及凋亡之調節作用	胡森琳教授; 何慧教授	
	14:15-14:30	14.熊善柏教授: 淡水魚魚糜凝膠的形成機制與質構調控		
	14:30-14:45	15.林金源榮譽特聘教授: 探討薄荷酮介入對過敏性氣喘之影響		
	14:45-15:00	16.李春美教授: A type ECG dimer and EGCG dimer structural units account for the strong inhibition of persimmon tannin on 3T3-L1 cells through targeting miR-27 and peroxisome proliferator-activated receptor γ		
	15:00-15:15	17.周志輝榮譽特聘教授: A brief talk about the development of food nanotechnology		
	15:15-15:30	18.劉石林教授: 乙基纖維素水分散體塗膜抗菌劑的製備與性能	王苑春教授; 李春美教授	
	15:30-15:45	茶歇		
	15:45-16:00	19.蔣思沛榮譽特聘教授: Regulation of folate-mediated one-carbon metabolic kinetics by genetic variations		
	16:00-16:15	20.彭邦柱副教授: 基於 NIRS 的蘋果酒發酵過程優化與控制技術研究		
	16:15-16:30	21.胡昊講師: 高場強超聲波增強聚集大豆分離蛋白凝膠性機理研究		
	16:30-16:45	22.劉沛堯助理教授: Energetics-based discovery of protein-metabolite interactions on a proteomic scale		
	16:45-17:00	23.陳萬平講師: 基因組學在紅麴菌(Monascus)分類及次生代謝產物合成方面的研究		
17:00-17:15	24.劉鳳霞講師: 基於食品組學方法研究超高壓對芒果汁品質的影響			
17:15-18:00	雙方交流			

5月21日學術研討交流活動議程（研究生論壇）

地點：國際學術交流中心四樓會議室

時間	時段	報告主題	主持人
上午	8:30-8:45	1.張至嘉博士生: 尿酸鹽誘導人類單核球細胞產生 Nrf2 依賴性發炎反應	張至嘉博士生; 吳茜博士生
	8:45-9:00	2.梁宏閔博士生: 玉米醇溶蛋白智慧遞送系統的構建及其生物學評價	
	9:00-9:15	3.李佳勤博士生: 利用 Penicillium sumatrense NCH-S2 以米糠為基質產生阿魏酸酯酶及其特性之探討	
	9:15-9:30	4.侯焘博士生: Desalted duck egg white peptides: promotion of calcium uptake and structure characterization	
	9:30-9:45	5.黃淑敏博士生: Evaluation of radioprotective potential for herbs against the effects After exposure radiation	
	9:45-10:00	6.陳金玉博士生: Screening of Key Antioxidant Compounds of Longan (Dimocarpus longan Lour) Seed Extract by Combining Online Fishing/Knockout, Activity Evaluation, FT-ICR-MS and HPLC-ESI-MS Methods	
	10:00-10:15	茶歇	
	10:15-10:30	7.劉育明博士生: 脈衝光在菇類之應用	
	10:30-10:45	8.方雅靜博士生: 3D Quantitative Structure-Activity Relationship Analysis of Flavonoids on Their Anti-Escherichia coli Activity	
	10:45-11:00	9.曾汶雯博士生: 南洋山蘇黏質物化性質之探討	
	11:00-11:15	10.李肖朋博士生: 荔枝果皮原花青素的代謝	
	11:15-11:30	11.李宗穎碩士生: 野牡丹及其活性成分 5,3'-二羥基-3,7,4'-三甲氧基黃酮抗腸病毒 71 型之活性	
11:30-11:45	12.隋勇博士生: 蓮原花青素及其生理活性		
中午	12:00-14:00	午餐、午休	
下午	14:00-14:15	13.林筱茜博士生: 數種植物多糖之免疫調節功能探討	黃淑敏博士生; 侯焘博士生
	14:15-14:30	14.吳茜博士生: Oligomeric procyanidins of lotus seedpod inhibits the formation of advanced glycation end-products by scavenging reactive carbonyls	
	14:30-14:45	15.孫楠農博士生: 大豆分離蛋白對於肥胖大鼠降低體脂肪之功效	
	14:45-15:00	16.謝璋碩士生: 不同品種蓮藕細胞壁組分與熱處理後質地差異關係研究	
	15:00-15:15	17.張怡璟碩士生: 飲食活性成分對於同半胱氨酸代謝路徑之探討	
	15:15-15:30	18.王林碩士生: 巴參菜多糖對 H22 荷瘤小鼠的抑瘤作用及對 RAW264.7 細胞免疫調節活性研究	
	15:30-15:45	19.林子軒碩士生: 代謝小分子對蛋白質 (酵素) 的折迭以及功能上的影響	
	15:45-16:00	茶歇	
	16:00-18:00	雙方交流	

二、 發表摘要

(一) 專家學者論壇

Beneficial effects of camellia oil (*Camellia oleifera* Abel.) on protection against gastrointestinal injuries from oxidative stress

Gow-Chin Yen^{1*}, Shu-Li Wu, Yu-Ting Cheng, Chi-Cheng Lu

¹Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University, 250 Kuokuang Road, Taichung 40227, Taiwan

Abstract

NSAIDs, such as ketoprofen, are widely used to treat pain and inflammation in clinical medicine. However, the use of these drugs may cause oxidative injury to the gastrointestinal mucosa. Camellia oil is commonly used as cooking oil. Traditional remedies containing this oil exert beneficial with health effects on the bowel, stomach, liver, and lungs. However, the effects of camellia oil on ketoprofen-induced oxidative gastrointestinal mucosal lesion remain unclear. The aim of this study was to evaluate the effect of camellia oil on ketoprofen-induced acute gastrointestinal ulcer. The results showed that treatment of Int-407 cells with camellia oil not only increased the levels of GPx, HO-1 and SOD mRNA expression but also increased VEGF and PGE2 protein expression. Moreover, treatment of SD rats with camellia oil prior to the administration of ketoprofen successfully inhibited inflammatory COX-2 mRNA expression, NO and IL-6 production, decreased oxidative damage and reversed the impairment of the antioxidant system in the gastrointestinal mucosa. The inhibition of gastrointestinal mucosal injuries by ketoprofen was also demonstrated by the histopathological staining. Our data suggest that camellia oil exerts potent anti-ulcer effects against ketoprofen-induced oxidative damage in stomach and intestine.

Key words: camellia oil, gastrointestinal ulcer, ketoprofen, antioxidant enzyme

酵素法在利用碎米生產海藻糖及機能性胜肽之研究

劉佩婷¹、陳颯均¹、陳錦樹^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

碎米為糙米碾白過程中產生之斷形米粒，因賣相不佳故價格低廉，然而其營養成分與食米相當，仍富含澱粉及蛋白質。本研究探討利用酵素法將碎米之澱粉及蛋白質分別轉化為高單價之海藻糖及具抑制血管收縮素轉化酶(Angiotensin I-converting enzyme, ACE)之活性，而有降血壓潛力之活性胜肽等機能性素材之可行性。首先將原料製成米粉液，於 80 °C 加熱糊化後，以 α -amylase 於 70 °C 下液化 1 小時，接著由 pullulanase 及 β -amylase 共同作用，於 50 °C 下進行糖化 18 小時，獲得高麥芽糖液，麥芽糖轉換率可達 $77.02 \pm 0.64\%$ ，以此作為海藻糖合成酶 (*Picrophilus torridus* trehalose synthase, PTTS) 生產海藻糖之基質，於 30 °C 下，海藻糖轉換率最高可達 $64.63 \pm 4.05\%$ 。經海藻糖合成酶作用後之轉化液，可添加 1 % 生料麵粉經過 36 小時可完全去除糖液中之葡萄糖、麥芽糖以及麥芽三糖等，使轉化液中僅留下海藻糖溶液及蛋白質沈澱，經離心後後者可供製備活性胜肽用。結果顯示，碎米中約有 8% 之蛋白質，其中以鹼溶性蛋白居多(約 83.65%)。蛋白酶水解結果顯示，以 bromelain 生產之米蛋白水解物具有較高之水解率(2.40%)及 ACE 抑制能力(97.44%)。而在酵素濃度 60 U/mL 水解 24 小時下，其米蛋白水解液之 IC_{50} 值為 3.34 mg/mL，為競爭型抑制模式， V_{max} 為 0.0104 (A_{228nm}/min)， K_I 值為 1.54 ± 0.30 mg/mL，此時分子量以 3.70 kDa 者占多數。其次，使用超過濾法去除 10 kDa 以上之物質，所得濾液之 IC_{50} 值為 2.18 mg/mL，純化倍率為 1.16。

關鍵字：碎米、海藻糖、血管收縮素轉化酶、活性胜肽

Lycopene inhibits angiogenesis both *in vitro* and *in vivo* by inhibiting MMP-2/uPA system through VEGFR2-mediated PI3K-Akt and ERK/p38 signaling pathways

Miao-Lin Hu^{1*}, Chih-Min Yang¹, Man-Ling Chen¹, Chin-Hsiu Huang²

¹ Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402

² Department of Health and Nutrition Biotechnology, Asia University, Taichung, Taiwan 41354

Abstract

Background: Limited *in vitro* data show that lycopene may be anti-angiogenic but with unclear mechanisms. Here, we employed *ex vivo* and *in vivo* assays to substantiate the anti-angiogenic action of lycopene and explored its molecular mechanisms in human umbilical vein endothelial cells (HUVECs).

Methods and Results: The anti-angiogenic activity of lycopene was confirmed by *ex vivo* rat aortic ring and *in vivo* chorioallantoic membrane assays. Furthermore, the *in vivo* matrigel plug assay in mice demonstrated that lycopene implanted s.c. at the highest dose used (400 µg/plug) completely inhibited the formation of vascular endothelial cells induced by vascular endothelial growth factor (VEGF). As expected, lycopene inhibited tube formation, invasion and migration in HUVECs, and such actions were accompanied by reduced activities of matrix metalloproteinase-2, urokinase-type plasminogen activator and protein expression of Rac1 and by enhancing protein expression of tissue inhibitors of metalloproteinase-2 and plasminogen activator inhibitor-1. Moreover, lycopene attenuated VEGF receptor-2 (VEGFR2)-mediated phosphorylation of extracellular signal-regulated kinase (ERK), p38 and Akt as well as protein expression of PI3K.

Conclusion: Our data demonstrate the anti-angiogenic effect of lycopene both *in vitro* and *in vivo*. The anti-angiogenic activity of lycopene may involve the inhibition of MMP-2/uPA system through VEGFR2-mediated PI3K-Akt and ERK/p38 signaling pathways. Studies are underway to explore further anti-angiogenic mechanisms of lycopene.

關鍵字： Angiogenesis, HUVECs, Lycopene, Matrigel plug, Rat aortic ring

Preparation of *Pleurotus citrinopileatus* mycelia with high ergothioneine content using submerged cultivation

(以液態培養製備高麥角硫因含量之珊瑚菇菌絲體)

Jeng-Leun Mau (毛正倫)^{1*}

¹ Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan 402

Abstract

Mushroom is of high nutritional value and contains a lot of bioactive compounds. One bioactive compound, ergothioneine (2-mercaptohistidine trimethylbetaine), is a water-soluble, naturally occurring amino acid, which can be formed in some bacteria and non-yeast fungi but not in animals. In human, the best known dietary source of ergothioneine is mushrooms (0.1-1 mg/g) and meat. Besides, the genus *Pleurotus* is known to contain higher content of ergothioneine among commercial mushrooms. The objective of the research was studied the optimization of the submerged culture of the golden oyster mushroom *Pleurotus citrinopileatus* using a one-factor-at-a-time, two-stage stimulation and central composite rotatable design (CCRD) to produce mycelia with high ergothioneine content. The optimal culture conditions for mycelia harvested at day 22 were found to be 25°C, inoculation ratio of 5%, 2% glucose, 0.5% yeast extract and the adjustment of the initial pH value to 10; and the biomass and ergothioneine content was 8.28 g/L and 10.65 mg/g dry weight (dw), respectively. The addition of amino acid precursor increased the ergothioneine content of mycelia with the addition of cysteine being the most effective. In addition, the results obtained from CCRD showed that the recommended combination for cysteine, histidine, and methionine were 8, 4, and 0.5 mM, respectively. The predicted ergothioneine content was 13.90 mg/g dw whereas the experimental maximal ergothioneine content was 14.57 mg/g dw. With the addition of complex precursors and under the optimal culture conditions, mycelia harvested at days 16-20 showed higher ergothioneine content. Accordingly, the information obtained would be used to produce mycelia with high ergothioneine content.

Key words: Mushroom, *Pleurotus citrinopileatus*, ergothioneine, submerged culture

丹參酮 IIA 對感染幽門螺旋桿菌之胃腺癌細胞於發炎及凋亡之調節作用

陳冠宇¹、許喻捷¹、王苑春^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

幽門螺旋桿菌 (*Helicobacter pylori*) 與胃癌具高度相關性，胃炎為胃癌發展過程之關鍵，細胞凋亡則為胃腺癌之重要抑制路徑。丹參酮 IIA (tanshinone IIA) 為丹參主要活性成分。本研究探討丹參酮 IIA 對感染幽門螺旋桿菌宿主細胞於細胞發炎及凋亡之相互調節作用。NF- κ B 及 MAPK 為細胞發炎之關鍵路徑，16 μ g/mL 之丹參酮 IIA 顯著抑制 NF- κ B、MAPK JUK1/2 及 MAPK p38 蛋白之活化；因此顯著的抑制下游發炎相關因子包括氧化壓力 (H_2O_2 、 $O_2^{\cdot-}$ 及 iNOS/NO)、細胞激素 (IL-6、IL-8 及 IL-1 β) 及其他發炎因子 (COX-2 及 ICAM-1) 之表現。Bcl-2 及 Bax 分別為抑制細胞凋亡及促進凋亡之重要蛋白質，8-16 μ g/mL 之丹參酮 IIA 有效的抑制 Bcl-2 及促進 Bax 之表現，繼而促使粒線體膜電位下降，粒線體之 cytochrome c 釋放至細胞質，有效的活化下游 caspase-3 及 caspase-9 蛋白質表現，因而促使細胞凋亡。綜合本研究結果，丹參酮 IIA 能有效的抑制感染幽門螺旋桿菌宿主細胞之發炎；相對的，有效促進宿主細胞之凋亡。丹參酮 IIA 具有高度潛力開發成為抑制幽門螺旋桿菌感染造成胃癌之候選藥物。

關鍵字：幽門螺旋桿菌、丹參酮 IIA、細胞發炎、細胞凋亡、作用機轉

探討薄荷酮介入對過敏性氣喘之影響

林金源^{1*}、蘇怡瑄¹

¹國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

過敏性氣喘為一種普遍的慢性呼吸道過敏發炎疾病，患者體內免疫平衡傾向輔助型 T 細胞第 2 型(helper T cells type 2, Th2)，此發炎反應會增加白血球，特別是嗜酸性球(eosinophils)浸潤氣管，另外亦會導致氣管收縮、高度反應性及黏液分泌等症狀。有研究指出萜類化合物具有抗發炎、抗氧化、抗菌及抗癌等功用，然而萜類化合物對過敏性氣喘之作用及機制仍不甚清楚，因此本研究在體外篩選出具有抗過敏性氣喘潛力之單萜類物質薄荷酮(menthone)，並深入探討薄荷酮以管餵或吸入介入方式，對 ovalbumin (OVA)致敏及吸入的 BALB/c 小鼠免疫調節之影響，結果顯示，薄荷酮不論長時間餵食或短期吸入方式均可降低血清中 OVA 特異性與非特異性 IgE 抗體含量、抑制 Th2 細胞激素分泌、嗜酸性球浸潤及肥大細胞去顆粒化(mast cell degranulation)等；另外，本研究發現薄荷酮介入，可顯著降低肺臟中與過敏發炎相關之受器 chemokine (C-C motif) receptor 3 與 chemokine (C-X-C motif) receptor 1 的基因表現，因此推測薄荷酮介入可降低呼吸道發炎、黏液分泌及發炎細胞浸潤，減緩過敏發炎反應。綜合本實驗結果證實，薄荷酮在氣喘小鼠體內具有調節 Th1/Th2 免疫反應與氣喘相關受器基因表現量之作用，並可改善過敏性氣喘疾病。

關鍵字：過敏性氣喘、薄荷酮、肥大細胞、Th1/Th2 免疫反應、管餵、吸入

A brief talk about the development of food nanotechnology

Chau, chi-fai^{1*}

¹Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University,
Taichung 40227, Taiwan

Abstract

Nanotechnology has been touted as the next revolution in many industries. It has offered enormous opportunities and provided new possibilities to many industries such as chemistry, materials science, medicine, and engineering. This emerging technology has also opened up a whole universe of new possibilities in the development and applications of nanotechnology in the food sectors. Considerable research efforts have highlighted the potential of nanotechnology in a wide range of food applications. While most nanotechnology derived food products and applications are still at the early stage of research and development, food packaging and nanodelivery systems are relatively closer to be the promising sectors of the food industry. The diverse industrial applications in food and nutrition sciences may include the enhancement of uptake and bioavailability of nutrients and supplements, promotion of food safety and security, innovative tastes and textures, and preservation of quality and freshness. Future developments are limited only by the imagination. However, as novel properties and characteristics pose novel risks, uncertainty and risks of exposure for consumers to free engineered nanomaterials are emerging. Yet little is known about the impact of nanotechnology, especially engineered nanomaterials, on human health. From the food industry and public safety standpoints, it is anticipated that more scientific research in food nanotechnology will be conducted worldwide to fill the knowledge gaps and give more support to regulation and policy development for the safety and health of consumers and the environment.

Key words: Nanotechnology, food nanotechnology, nanomaterials, nanoemulsion

Regulation of folate-mediated one-carbon metabolic kinetics by genetic variations

Hsin-An Ko¹, Nga-Lai Sou¹, Yi-Cheng Wang¹, Yan-Jun Lin¹, and En-Pei Chiang^{1,2,3*}

¹Food Science & Biotechnology, National Chung Hsing University (NCHU), Taichung, Taiwan.

²Agricultural Biotechnology Center (ABC), NCHU, Taichung, Taiwan

³NCHU-UCD Plant and Food Biotechnology Center, NCHU, Taichung, Taiwan

Abstract

Folate-mediated one-carbon metabolism is an important therapeutic target of human diseases. We extensively investigated how gene-nutrient interactions may modulate human cancer risk in 2 major folate metabolic genes: MTHFR and GNMT. The polymorphisms in MTHFR have been associated with altered risk of numerous human cancers whereas GNMT is commonly diminished in human hepatoma. Metabolic kinetics were investigated in distinct model systems: Epstein–Barr virus-transformed lymphoblasts expressing human MTHFR polymorphic genotypes; liver-derived GNMT-null cell-lines with and without GNMT overexpression; and HepG2 cells with stabilized inhibition of MTHFR using shRNA. GNMT wildtype, heterozygotes (GNMThet) and knockout (GNMTnul) mice were also studied. We systematically investigated the biochemical impacts of MTHFR and GNMT on methyl group supply, global DNA methylation, and de novo nucleotide biosynthesis, all of which may be potential regulatory pathways involved in human tumorigenesis. The partitioning of folate dependent 1-carbon groups was investigated using stable isotopic tracers and GC/MS. DNA damage was assessed as uracil content in cell and mouse models. We discovered that MTHFR TT genotype significantly reduces folate-dependent remethylation under folate restriction, but it assists purine synthesis when folate is adequate. The advantage of de novo purine synthesis found in the MTHFR TT genotype may account for the protective effect of MTHFR in human hematological malignancies. Furthermore, GNMT affects transmethylation kinetics, S-adenosylmethionine synthesis, and facilitates the conservation of methyl groups by limiting homocysteine remethylation fluxes. Restoring GNMT assists methylfolate-dependent reactions and ameliorates the consequences of folate depletion. GNMT expression in vivo improves folate retention and bioavailability in the liver. Loss of GNMT impairs nucleotide biosynthesis. Over-expression of GNMT enhances nucleotide biosynthesis and improves DNA integrity by reducing uracil misincorporation in DNA both in vitro and in vivo. The systematic series of studies give new insights into the underlying mechanisms by which MTHFR and GNMT may participate in human tumor prevention.

Keywords: folate, metabolic kinetics, cancer, nucleotide biosynthesis.

Energetics-based Discovery of Protein-metabolite Interactions on a Proteomic Scale

依熱力學自由能的變化從蛋白質體學的廣度來發現蛋白質和代謝小分子的作用

Pei-Fen Liu^{1*}, Daisuke Kihara² and Chiwook Park²

¹Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University

²Department of Medicinal Chemistry and Molecular Pharmacology, Purdue University

Abstract

Biochemical functions of proteins in cells frequently involve interactions with various small molecules. Proteomic methods for the identification of proteins that interact with specific ligands such as metabolites, signaling molecules, and drugs are valuable in investigating the regulatory mechanisms of cellular metabolism, annotating proteins with unknown functions, and elucidating pharmacological mechanisms. Here we report an energetics-based target identification method in which target proteins in a cell lysate are identified by exploiting the effect of ligand binding on their stabilities.

Urea-induced unfolding of proteins in cell lysates is probed by a short pulse of proteolysis, and the effect of a ligand on the amount of folded protein remaining is monitored on a proteomic scale. As proof of principle, we identified proteins that interact with ATP in the *Escherichia coli* proteome. Literature and database mining confirmed that a majority of the identified proteins are indeed ATP-binding proteins. Four identified proteins that were previously not known to interact with ATP were cloned and expressed to validate the result. Except for one protein, the effects of ATP on urea-induced unfolding were confirmed. Analyses of the protein sequences and structure models were also employed to predict potential ATP binding sites in the identified proteins. Our results demonstrate that this energetics-based target identification approach is a facile method to identify proteins that interact with specific ligands on a proteomic scale.

Key words: proteomics, protein-ligand interaction, ATP, thermodynamic stability, protein folding

(二) 研究生論壇

尿酸鹽誘導人類單核球細胞產生 Nrf2 依賴性發炎反應

張至嘉¹、鄭宇廷¹、何承穎¹、顏國欽^{1*}

¹中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

痛風性關節炎是因尿酸鹽 (monosodium urate, MSU) 堆積於關節腔所誘發之發炎性疾病。MSU 能活化 nucleotide-binding oligomerization domain-like receptor containing pyrin domain 3 inflammasome (NLRP3 發炎體)，並活化 interleukin-1 β (IL-1 β) 分泌。活性氧分子是調控 NLRP3/IL-1 β 之重要因子，雖然 nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2) 是調控胞內氧化壓力之轉錄因子，但尚未釐清 MSU 對 Nrf2 及其調控之抗氧化酵素之影響。結果顯示人類單核球 THP-1 細胞經 MSU 誘導後，顯著增加 IL-1 β 分泌量、活性氧分子產量及活化 NLRP3 發炎體。MSU 亦促使細胞增加 Nrf2 轉位作用、增加超氧歧化酶 (superoxide dismutase, SOD) 酵素活性及提升血紅素氧化酵素 (heme oxygenase-1, HO-1) 之表現。而當降低 Nrf2 表現將減少 MSU 誘導之 IL-1 β 分泌與 NLRP3 發炎體之活化。以上結果說明 THP-1 細胞在 MSU 誘導下，Nrf2 是促進發炎之元素，且 MSU 驅使痛風性發炎反應是受到 Nrf2 抗氧化訊息機轉所調控。

關鍵字：尿酸鹽、Nrf2、NLRP3 發炎體、THP-1 細胞

利用 *Penicillium sumatrense* NCH-S2 以米糠為基質生產阿魏酸酯酶及其特性之探討

李佳勳¹、陳錦樹^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

阿魏酸酯酶具有水解半纖維素與木質素間阿魏酸酯鍵基團及阿魏酸甲酯、阿魏酸寡糖與阿魏酸多糖中酯鍵之能力，可使阿魏酸游離出來。文獻指出阿魏酸及其衍生物具有抗氧化活性、抗突變及防癌等生理功能。本實驗室篩選菌株 *Penicillium sumatrense* NCH-S2 具有生產阿魏酸酯酶之能力，以富含阿魏酸之農業副產物-米糠為培養基質，探討其培養條件與酵素性質，及利用混合酵素(阿魏酸酵素液、澱粉酶與半纖維素酶)水解米糠，以提高米糠之生理活性。結果顯示，將 *P. sumatrense* NCH-S2 接種於含 8%米糠與 3%蔗糖添加量之液態培養基，於 30°C 培養六天，其粗酵素液經由 40-60%與 60-80%飽和濃度硫酸銨沉澱之酵素活性最高，分別為 9.26 ± 0.22 、 8.85 ± 0.18 mU/mL。由 SDS-PAGE 圖推測本菌株生產之阿魏酸酯酶分子量大小約為 30 kDa。而米糠經酵素液水解後，其 DPPH 清除能力由 57.44% 提升至 78.18%，螯合亞鐵離子能力由 73.56% 提升至 89.78%，總多酚類化合物含量由 2.80 提升至 5.28 mg as gallic acid/mL。在混合酵素水解米糠部分，以阿魏酸酯酵素液與半纖維素酶協同作用有最佳之阿魏酸釋出量 156.86 μ g/mL。

關鍵字：阿魏酸酯酶、阿魏酸、抗氧化活性、*Penicillium sumatrense*、米糠

Evaluation of radioprotective potential for herbs against the effects After exposure radiation

黃淑敏¹、胡森琳^{1*}

¹國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

我們日常生活周遭圍繞著許多輻射，來源包括家電用品、醫療設備等。放射治療是目前臨床對於有效治療癌症的方法之一。而放射治療也容易帶給患者一些副作用如：噁心、嘔吐、照射部位發炎、破壞造血功能等等。病患在接受放療的同時，多半會想用其他中草藥或營養品作為輔助療法。於是，本實驗利用桑黃、紅景天、蟲草、巴西蘑菇及樟芝作為實驗素材。首先，使用 BABL/C 小鼠進行實驗。先管餵各種素材 1000mg/kg 連續二週後，進行 6Gy 照射。照射後改為一周管餵二次，並將劑量提高至 1500mg/kg。30 天後犧牲。觀察 30 天存活率，以桑黃及紅景天組 60% 存活最高。體重則以照射組及巴西蘑菇組最低(21.63±3.50, 19.58±3.18)。剛照射二週後，各組 WBC, HGB, HCT, PLT 均下降，並與正常組有顯著差異。30 天後，有餵食保健素材的各組在 WBC 及 HCT 以桑黃組最高(3.01±0.82、13.63±1.03)，HCT 方面則各組均有上升，PLT 則以樟芝組最高(757.25±150)。此研究結果，可以提供給接受放射治療之患者或時常必須接觸輻射照射之民眾，一個選擇補充保健食品的參考。

關鍵字： herb, radiation, CBC, hematopoietic

Application of pulsed light in mushrooms (脈衝光在菇類之應用)

Yu-Ming Liu (劉育明)¹, Shin-Yu Chen (陳欣郁)¹ and Jeng-Leun Mau (毛正倫)^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

Abstract

In the modern society, the changes in life styles, diets, and the increase in the use of sunscreens could result in low serum vitamin D level. Mushrooms contain a high amount of pro-vitamin D₂, ergosterol, which can be converted to vitamin D₂, ergocalciferol by exposing to sun or artificial UV light, even after harvest. Pulsed light is a technology that uses a UV lamp with broad spectrum (100-800 nm) to deliver irradiation in the form of high intensity pulses, which can significantly increase the vitamin D₂ content in mushrooms for a short time. The research was designed to study the variables on the effect of vitamin D₂ level by pulsed light irradiation. Five *Pleurotus* mushrooms were used to study vitamin D₂ generation using pulsed light; and the pulsed distances and pulses were also evaluated. In the different genera of *Pleurotus* mushrooms, *P. ferulae* produced the highest vitamin D₂ content. The short pulsed distance (2.5 cm) and long pulsed time treatment (120 pulses) cause the reduction in the vitamin D₂ content and discoloration in *P. ferulae* powder. Moreover, *P. ferulae* treated for 60 pulses at 5 cm was the optimal condition for vitamin D₂ conversion (65.4 µg/g DW). The losses of vitamin D₂ contents after 60 days of storage at 4°C and 25°C were 28.9 and 37.7%, respectively. Overall, irradiated *P. ferulae* would be a good source of vitamin D₂ and pulsed light can be used to prepare mushrooms with high vitamin D₂ content as a nutrient supplement.

Keywords: vitamin D, mushrooms, pulsed light

南洋山蘇黏質物化性質之探討

曾汶雯¹、賴麗旭^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

南洋山蘇，*Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook，為多年生蕨類植物，其葉部發達碩大且外觀特殊，如築在樹枝上的「鳥巢」，故英文俗稱 Nest fern。山蘇不僅抗病力強、病蟲害少且全年可採收，因此被定位為衛生安全的健康蔬菜。南洋山蘇葉部斷面具有明顯的黏質和香氣，經過不同溶劑(酸、水及鹼)萃取所得的南洋山蘇黏質分別表現出不同的物化性質。其中以酸萃和鹼萃的黏質萃取產量較高，然以水草和酸萃山蘇黏質的多醣純度較高。由單糖組成分析結果得知，南洋山蘇黏質是個結構複雜的異型多醣，大約由 9 種單糖所組成，且因萃取溶劑不同而有很大差異。例如酸萃和鹼萃黏質多醣具有較多的酸性糖，主要由半乳糖醛酸組成；有別於水草黏質的酸性糖，主要由葡萄糖醛酸組成；水草和鹼萃黏質的中性糖組成以半乳糖居多；酸萃黏質則以葡萄糖居多。山蘇黏質多醣糖苷鍵對環境(pH 值和熱)的耐受性不同，不同溶劑萃取的山蘇黏質之平均分子量大小排列依序為酸萃<鹼萃<水草；此性質亦反應在山蘇黏質的固有黏度，其黏度大小排列依序為酸萃<鹼萃<水草，其中水草山蘇黏質的固有黏度顯著高於許多常見的食用膠，包括關華豆膠、果膠、阿拉伯膠、刺槐豆膠、羧甲基纖維素等。除了萃取溶劑外，萃取溫度和時間對所得山蘇黏質的分子量影響甚大，高熱(90°C)長時(4 hr)萃取下，易使糖苷鍵斷裂而降低其多醣之分子量。根據 FTIR 的圖譜發現，不同溶劑萃取之山蘇黏質在辨識多醣種類的指紋區域(800~1300 cm⁻¹)有所不同，顯示其結構上的差異。酯化度方面，以酸萃黏質之酯化度居高，且有隨著酸濃度的提高而增加酯化度的趨勢，表示酸性環境有助於維持多醣分子上甲氧基和羧基之間的鍵結。黏質多醣上的疏水基(甲氧基)和蛋白質使得山蘇黏質成為兩性分子，有助於降低水的表面張力，應用在乳化系統上，南洋山蘇黏質展現出不錯的乳化活性。在保水力試驗中，南洋山蘇黏質亦展現了良好的保濕能力。綜合以上，南洋山蘇經過不同條件的萃取，可得到不同功能特性的黏質，加上近年來山蘇已是台灣重要的經濟栽培蔬菜之一，因此，預期南洋山蘇在未來還會是個值得研究與開發的農產品。

關鍵字：南洋山蘇黏質；單糖組成；固有黏度；乳化能力；保濕能力

野牡丹及其活性成分 5,3'-二羥基-3,7,4'-三甲氧基黃酮抗腸病毒 71 型之活性

李宗穎¹ 王苑春^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

每年東南亞國家都有腸病毒感染案例發生，分離之病毒株主要為腸病毒 71 型 (enterovirus, EV71)，幼童為感染併發重症及死亡之高危險群。感染 EV71 目前以支持療法為主，臨床上尚無有效的治療藥物及疫苗。本研究探討野牡丹抗 EV71 ATCC VR784 之活性及其活性成分，結果顯示野牡丹 95% 乙醇萃取物具高度抗 EV71 活性 (IC_{50} : $34.58 \pm 0.89 \mu\text{g/mL}$)，其萃取物經 Amberlite XAD-7HP 管柱層析得 11 個活性區分 (區分 A~K; IC_{50} : $8.95 \pm 0.76 \sim >160 \mu\text{g/mL}$)，其中以區分 I 有較低的 IC_{50} ($14.34 \pm 0.31 \mu\text{g/mL}$) 及最高的選擇指數 (selectivity index, SI; 6.0)。接著區分 I 以製備型 RP-C18 HPLC 管柱進行第二次分離，得到 I-1~I-3 三個活性區分 (IC_{50} : $2.27 \pm 0.08 \sim 17.73 \pm 1.45 \mu\text{g/mL}$)。其中區分 I-3 經由紫外光/可見光光譜儀、核磁共振光譜儀、液相串聯質譜儀及高解析質譜儀等圖譜，鑑定其化學結構為 5,3'-dihydroxy-3,7,4'-trimethoxyflavone (Ayanin; 5,3'-二羥基-3,7,4'-三甲氧基黃酮，阿亞黃素)，屬於黃酮化合物，具有高度抗 EV71 之活性 (IC_{50} : $2.27 \pm 0.08 \mu\text{g/mL}$)。野牡丹 95% 乙醇萃取物及阿亞黃素對 EV71 之抑制機轉包括預防病毒感染、直接殺死病毒 (或抑制病毒吸附於宿主細胞) 及抑制病毒之早期複製。由宿主細胞免疫反應之結果，顯示出萃取物及阿亞黃素均顯著的增加感染 EV71 宿主細胞之 interleukin-6 (IL-6) 生成量，然而對 IL-8 卻未有顯著性的影響。綜合本研究之結果，阿亞黃素首次由野牡丹被分離出來，且首次報導阿亞黃素與野牡丹萃取物對 EV71 具高度之抑制活性，其與 IL-6 之增加有高度相關性。

關鍵字：腸病毒 71 型、野牡丹、5,3'-二羥基-3,7,4'-三甲氧基黃酮 (阿亞黃素)、抑制機轉

數種多醣之免疫調節功能探討

林筱茜¹、林金源^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

在傳統中草藥或天然蔬果中，多醣被證實有許多活性，在免疫調節方面多醣被認為是一種生物反應修飾劑 (biological response modifiers, BRMs)，但是多醣對 Th1/Th2 免疫平衡、發炎及癌症免疫療法之作用及機制仍未被釐清，因此，本研究擬從天然食材中篩選出具潛力的多醣，包括甜蕎麥多醣、苦蕎麥多醣、芭樂籽多醣及台灣藜多醣等，探討其對 BALB/c 雌鼠初代免疫細胞 (脾臟及腹腔巨噬細胞) 及人類癌細胞株 (乳腺癌 MCF-7 及前列腺癌 PC3) 直接或間接的影響。結果顯示所選取的粗多醣顯著增加脾臟細胞 interleukin (IL)-10/IL-2 細胞激素比值，使免疫反應傾向 Th2 免疫平衡，且具有活化腹腔巨噬細胞的作用及降低脂多醣 (lipopolysaccharides) 所誘導巨噬細胞分泌 (IL-1 β + IL-6 + tumor necrosis factor (TNF) - α) / (IL-10) 細胞激素之比值，具有抗發炎潛力，其中以芭樂籽多醣最具抗發炎作用。對人類癌細胞株生長之影響方面，多醣直接添加對 MCF-7 及 PC-3 之生長皆無顯著抑制，但多醣處理之脾臟及腹腔巨噬細胞條件培養液則顯著抑制 MCF-7 及 PC-3 細胞之生長，其中以 MCF-7 細胞株較為顯著。相關性分析結果顯示，免疫細胞條件培養液中，隨多醣濃度增加，可增加其細胞激素分泌，進而抑制癌細胞的生長。綜合本研究結果，所選取之多醣具有免疫調節活性，可開發做為生物反應修飾劑，提升免疫力，對癌症免疫療法深具潛力。

關鍵字：多醣、Th1/Th2 免疫平衡、促/抗發炎、癌症免疫療法

大豆分離蛋白對肥胖大鼠降低體脂肪之功效

孫楠麓¹ 周志輝^{1*}

¹ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系

摘 要

本研究以大豆分離蛋白(isolated soy protein; ISP)作為試驗材料，並評估大豆分離蛋白對於不易形成體脂肪之功效，動物模式以 20% 之高油脂飲食配方誘導大鼠肥胖，樣品劑量則以美國食品藥物管理局所建議之每日建議攝取量(25 g/day)為基準，設計低劑量及高劑量之劑量分別為人體每日攝取 28 g 及 56 g ISP。實驗動物分成 4 組，分為正常控制組(NC)、高脂組(HF)、低劑量組(HFLD)及高劑量組(HFHD)。實驗結果顯示，與高脂組相比，攝取高劑量之 ISP 可以在不影響攝食量的情況下，明顯抑制肥胖大鼠之體重增加量及食物利用率，攝取高劑量之 ISP 也能顯著($p < 0.05$)減少肥胖大鼠之內臟脂肪量，包括：腎周脂肪、副睪脂肪及總內臟脂肪等脂肪之重量百分比。另外，肝臟的粗油脂含量與攝取 ISP 有明顯的劑量效應，低劑量及高劑量皆可顯著($p < 0.05$)減少肝臟粗油脂。整體而言，本實驗結果顯示，試驗動物在長期攝取高劑量之大豆分離蛋白具有明顯降低體脂的效果，推測大豆分離蛋白在飲食中應具有改善或預防肥胖及其相關疾病之潛力。

關鍵字：大豆分離蛋白、體脂肪、高脂飲食

Dietary Bioactive food components alter cellular homocysteine kinetics

Yi-Chin Chang¹, Hsin-An Ko¹, Nga-Lai Sou¹, San-San Wong, and En-Pei Chiang^{1,2,3*}

¹ Food Science & Biotechnology, National Chung Hsing University (NCHU), Taichung, Taiwan

² Agricultural Biotechnology Center (ABC), NCHU, Taichung, Taiwan

³ NCHU-UCD Plant and Food Biotechnology Center, NCHU, Taichung, Taiwan

Abstract

The present study was designed to identify and characterize dietary factors that influence long-term health outcomes through methyl donor homeostasis and epigenetic modifications in gene function. We characterize the effect of dietary factors on the patterns of epigenetic modifications in mouse models of human diseases. We also established a model system to investigate how different bioactive components can alter 1C-flux in human cells in culture. Using this model system, we demonstrated that glycine N-methyltransferase supports methylene-folate dependent pyrimidine synthesis and for methylfolate dependent purine syntheses. It further minimizes uracil incorporation into DNA when cells were exposed to folate depletion. We recently demonstrate a novel role of this gene in human cancer prevention. In the present study we discovered that certain dietary bioactive food components significantly change mitochondrial 1-carbon fluxes. Among them, compound S and compound R significantly increased mitochondrial fluxes, as the thymidine enrichment significantly increased compared to non-treated cells. On the other hand, compound A alters homocysteine remethylation and transsulfuration fluxes *in vivo*. The mechanisms by which these dietary bioactive food components alter cellular homocysteine kinetics are under way.

關鍵字： homocysteine, phytochemicals, metabolic kinetics

The Effect of Metabolites on the Function and Folding of Proteins

代謝小分子對蛋白質(酵素)的折疊以及功能上的影響

Tsu-Hsuan Lin¹ and Pei-Fen Liu^{1*}

¹Department of Food Science and Biotechnology, National Chung Hsing University

Abstract

Proteins are expressed in the cytosol where lots of metabolites are existed. These small molecules can have important effect on the protein folding and even protein functions. However, many of the scientists ignored these effect when they are investigating the protein folding or function. Based on our previous finding, a common metabolite, ATP, can play as a chemical chaperone for accelerating the folding rate of glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase. Moreover, an interesting study showed that ATP might have similar effect on *E. coli* uridine phosphorylase (UPase). Interestingly, the expression level of this protein is up regulated in many solid tumors. Because of that, many researchers have investigated the structure and catalysis of this enzyme. However, it is still unclear what is the interacting mechanism between ATP and UPase. In this report, we successfully cloned the UPase gene into expression plasmid. We over-expressed and purified two different version of this protein, with or without His-tag at the N-terminal domain. We have determined the thermodynamic stability of both proteins by pulse proteolysis. Interestingly, the His-tag-UPase showed different digested fragment compared to the protein without tags. The possible reason can be the different quaternary structure. Besides, the results also indicate that UPase is apparently destabilized in the presence of ATP. This effect is also linearly related on the ATP concentration. Meanwhile, the unfolding kinetics showed that ATP facilitates the unfolding rate of UPase. We have also tested the influence of different metabolites on the stability of UPase. All of the substrates stabilized UPase significantly, such as uridine, phosphate, and potassium. For the ATP induced apparent destabilization, 2'-OH and phosphate are necessary functional groups for this effect. Surprisingly, GTP showed similar effect as ATP to the stability of UPase.

Key words: ATP, Uridine phosphorylase, quaternary structure, metabolites, thermodynamic stability

三、活動照片



□ 海峽兩岸食品科學教育與學術研討會專家學者論壇會場



□ 海峽兩岸食品科學教育與學術研討會專家學者論壇會場



□ 專家學者論壇主持人 - 李斌院長、顏國欽教授



□ 專家學者論壇 - 顏國欽教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 王苑春教授兼系主任論文發表



□ 專家學者論壇 - 胡淼琳教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 陳錦樹教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 毛正倫教授論文發表



□ 專家學者論壇主持人 - 何慧教授、胡森琳教授



□ 專家學者論壇 - 林金源教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 周志輝教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 劉沛綦助理教授論文發表



□ 專家學者論壇 - 提問討論時間



□ 研究生論壇議程海報



□ 研究生論壇 - 張至嘉博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 曾汶雯博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 孫楠麓博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 林筱茜博士生論文發表



□ 研究生論壇 - 林子軒碩士生論文發表



□ 研究生論壇 - 李宗穎碩士生論文發表



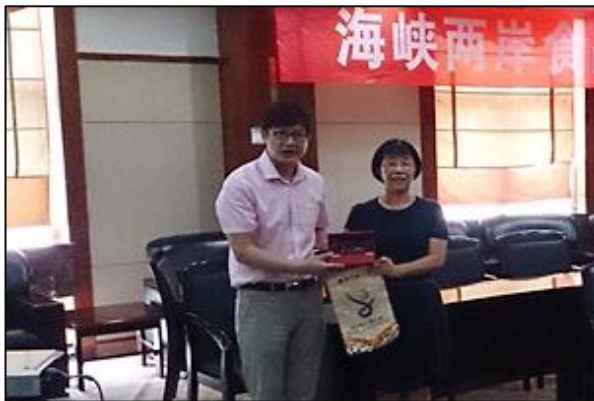
□ 研究生論壇 - 張怡環碩士生論文發表



□ 華中農大食品科學技術學院（右下角者為李斌院長）



□ 兩校教師代表及華中農大國際事務處代表舉行座談會



□ 兩校互贈紀念品



□ 華中農大校訓