

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

考察美國農產保健食品科技及產業之 發展出國報告

服務機關：行政院農業委員會

出國人員：林子清科長

陳惠玲技正

出國地區：美國

出國日期：91年11月9日至22日

報告日期：92年2月20日

系統識別號：C09201372

公務出國報告提要

頁數：24 頁 含附件：否

報告名稱：考察美國農產保健食品科技及產業之發展

主管機關：行政院農業委員會

聯絡人/電話：蔡慶雄/02-2312-6988

出國人員：林子清 行政院農業委員會農糧處科長

陳惠玲 行政院農業委員會農糧處技正

出國類別：考察

出國地區：美國

出國時間：民國 91 年 11 月 9 日- 22 日

報告日期：民國 92 年 2 月 20 日

分類號/目：

關鍵詞：美國、保健食品、考察、Nutraceutical

內容摘要：為推動我國農產保健食品行政院農委會九十一年度「考察美國農產保健食品科技及產業之發展」計畫派員赴美考察主要內容有二：

- (一) 參觀紐澤西及舊金山等地相關農產保健食品工廠、市場(專賣店及超市等)，了解美國農產保健食品發展最新動態，供推動參考。
- (二) 赴美聖地牙哥參加 2002 年 11 月 17 日至 20 日，由國際食品科技聯盟 (IUFoST) 及 Nutraceutical World 公司 聯合舉辦之第三屆『國際膳療食品及功能性食品研討會及展覽會』，與來自二十國相關食品專家交流、吸收保健食品科技新知，了解新產品現況及當前世界潮流。

心得與建議：

- 一、保健食品用於預防疾病及促進健康，為未來努力之方向，因目前醫學界認為維生素可預防骨質疏鬆症、心血管疾病、高膽固醇、癌症、關節炎、老人癡呆症、及白內障，而FDA認可維生素A、B、C、E、茄紅素及葉黃素之使用，可節省數億美元之心血管疾病及癌症等之治療成本，故建議學研業者多開發保有茄紅素及葉黃素等成分之餐桌食品，國人多食用含茄紅素及葉黃素等成分之蔬果及其產品。
- 二、我國法規與美國不同，美國依膳食補充品健康及教育法案(DSHEA)，保健食品可以報備方式宣導產品對人體生理機能之影響，我國依健康食品管理法，健康食品需經過審查，保健食品無法以報備方式宣導產品對人體生理機能之影響；但美國依食品營養標示及教育法案(NLEA)所核定的15個健康訴求，是我保健食品開發可參考之重要資料，故建議產品研發推出前，宜清楚了解目標市場現況及相關法規。
- 三、『健康來自廚房』是保健食品發展之里程碑，但以美國經驗，膠囊、錠狀食品在未來保健食品市場仍佔重要地位，因美國保健食品法規為膳食補充品健康及教育法案(DSHEA)，所以產品朝膠囊、錠狀發展；且根據Shaklee公司經驗，膠囊、錠狀食品除方便、Shelf-life長外，研究亦較容易進行。
- 四、中國傳統保健食品，為我保健食品發展之寶藏，因目前產官學研之焦點為『健康來自廚房』，希望透過膳食來預防疾病及促進健康，而許多東方民族食品之成分，已影響西方人之飲食習慣，如超市中陳列的豆腐製品，便是一例。而東方的草藥，經歐美研究後，於美國市場蓬勃發展，如刺五加、乳香及虎仗等。惟美國崇尚科學證據，所以未來產品欲擴大進入西方人市場，開發經功能驗證之健康食品應為正確之選擇。

目 次

壹、目的.....	P0 1
貳、行程.....	P0 2
參、考察內容	
一、考察美國保健食品工廠，公司及市場	
1. Rutgers 大學	P0 3
2. 拜訪 Pure World Botanicals 公司	P0 3
3. 拜訪 GSK (Glaxo-Smith-Kleine) 公司.....	P0 4
4. Barr Laboratories 公司.....	P0 4
5. 參觀東部大型超市及保健食品專賣店.....	P0 5
6. 拜訪 Shaklee Corporation 公司.....	P0 5
7. 參觀 Whole Food (有機食品零售超市)	P0 6
8. G. N. C (保健食品專賣店)	P0 7
二、參加第三屆國際膳療食品及功能性食品研討會及展覽 會 (Third International Conference and Exhibition on Nutraceutical and Functional Foods)	
(一)保健食品市場趨勢	
1、全球機能性食品與膳食補充劑.....	P0 7
2、歐洲市場.....	P0 8
3、機能性食品與健保成本.....	P0 9
(二)主要保健產品應用及研究發展	
1、婦女的保健品.....	P1 0
2、抗發炎食品與藥草.....	P1 0
3、糖尿病與血管形成與分化的機能性食品.....	P1 1
4、葉黃素(lutein)應用.....	P1 1
5、蕃茄紅素.....	P1 1

6、柑橘.....	P1 2
7、蔓越橘.....	P1 2
8、芥菜.....	P1 3
9、植物性雌激素.....	P1 3
10、紫錐花.....	P1 4
11、沙棘.....	P1 4
12、天麻.....	P1 4
13、藤黄果 HCA(Super CitriMax).....	P1 4
14、PG201.....	P1 5
15、葡萄糖胺與雞精.....	P1 5
16、蛋白酵素抑制劑作為抗血管生成.....	P1 5
17、水果油脂.....	P1 6
18、大豆卵磷脂.....	P1 6
19、必需脂肪酸.....	P1 7
20、DHA 與植物固醇.....	P1 7
肆、考察心得與建議.....	P1 9

壹、目的

保健食品為世界潮流，我國保健食品之發展深受美、日等國影響。目前規劃我國農產保健食品之發展方向包括(一)有科學證據之保健食品(二)具中醫理論之保健食品(三)有特定族群需求之保健食品及(四)具功能性之健康食品，其中除中醫理論需由我傳統文化古籍中探尋外，吸收國外科技新知，了解世界各國保健食品之發展現況，為加速我農產保健食品科技推動及產業發展之原動力，若能藉由考察、交流與國外產業互動，不論是引進技術、新產品構想，均可縮短開發時程，適時支援產業之發展。美國是非常重視保健食品的國家，尤其崇尚科學證據，近年草藥風行是很多的學習對象，另各國法規不同，管理方法各異；各國民情不同，保健食品類別有異，均為很好的參考對象。

貳、行程

日期	地點	工作記事
91年11月9-14日	台北-西雅圖-紐澤西 (紐約附近)	<ul style="list-style-type: none"> *拜訪 Rutgers 大學 *拜訪 Pure World Botanicals 公司 *拜訪 GSK (Glaxo-Smith-Kleine) *拜訪 Barr Laboratories 公司 *參觀東部大型超市及保健食品專賣店
91年11月14-17日	紐澤西-舊金山	<ul style="list-style-type: none"> *拜訪 Shaklee Corporation 公司 *參觀 Whole Food (有機食品零售超市) *參觀 G.N.C. (保健食品專賣店)
91年11月17-20日	舊金山-聖地牙哥	*參加第三屆「國際膳療食品及功能性食品研討會及展覽會」
91年11月21-22日	聖地牙哥-舊金山-台北	

參、考察內容

一、考察美國保健食品工廠，公司及市場

1. Rutgers 大學

該校學生很多約 3-4 萬人，食科所大樓因建造大樓時，Nabisco 食品公司捐贈 100 萬美元，故名 Nabisco Advanced Institute of food Science。

該所教授，一方配合政府政策，進行太空食物的研究，一方面協助進行業務相關研究，如協助 Pure World Botanicals 公司，進行 MACA 植物 (*Lepidium meyenii*)、水草物對老鼠游泳試驗影響。另何教授尚進行大型茶萃出物之整合研究。

該校並於 1998 年成立 Wellgew 公司負責將 Rutgers 大學研究成果商業化，即進行技術移轉等之業務，原由州政府出資 470 萬美元，業務則由一位有經驗教授負責，第二位（現任）負責人 David A. Evans 以企業理念經營公司，俟公司收入達 200million 以後（進入約一年半後），才開始領薪，但其未來分享公司股份，何教授研發茶萃取物等成功產品預定於近期技術移轉，其經營型態，由新產品專利、臨床試驗及製造、行銷，均可視實際需要合作，甚至可跨國。

2. 拜訪 Pure World Botanicals 公司

PureWorld Botanicals 公司，創立於 1959 年，是北美地區最大最有效率之植物萃取公司，其在 FDA 登記、製造 USP 藥品級產品，為 GMP 工廠，其萃取物均經標準化，提供作為食品、飲料、膳療及化妝品原料。其原料植物來自世界各地，例如：目前銷售不錯的 MACA 其來自環境惡劣之祕魯高原，為印加王族珍寶，傳統用於婦女更年期及提昇性功能，目前以水草物老鼠試驗已證實可減輕疲勞。植物萃取物達百種，包括苜蓿、山金針花、覆盆子、

菊苣根、kava、西伯利亞人參、西洋參、刺五加、綠茶、陳皮、葫蘆巴豆、紫錐花、金絲桃 (St. John's Wort)、銀杏、甘草根、乳薊、紅苜蓿、玫瑰果、西番蓮等。其工廠規模大, 生產過程多密閉自動化, 惟其粉末產品為一般熱風乾燥, 非為冷凍乾燥。

3. 拜訪 GSK (Glaxo-Smith-Kleine) 公司

Glaxo-Smith-Kleine (GSK) 是世界排名前三位之大藥廠, 其在抗感染、神經系統、呼吸及腸胃道 (代謝) 方面之治療領域居領導地位。

鑒於天然及保健食品之興起, 該藥廠針對市場需求大的兩類開發, Remifemin (婦女更年期用) 及 Alluna (幫助睡眠用) 兩保健食品, 推出後相當成功, 惟銷售額無法與藥相比。藥廠之開發流程特別, 簡介於下:

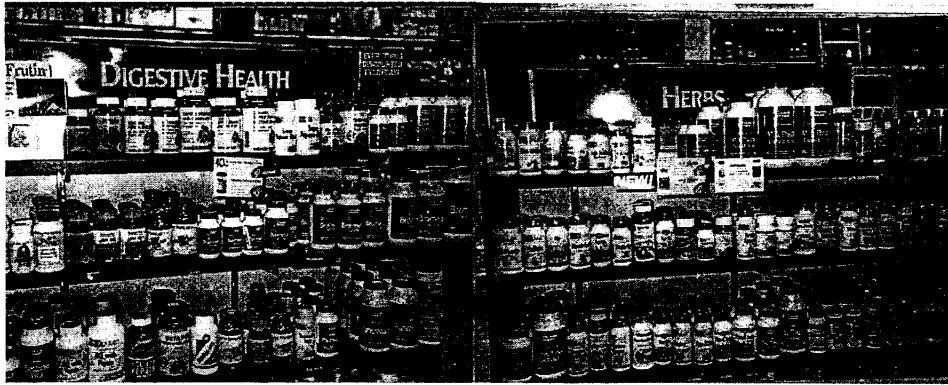
- (1) 了解市場, 對婦女更年期及幫助睡眠之藥物需求大, 尋找保健食品代替。
- (2) 知道婦女更年期及幫助睡眠藥物之主要成分, 由世界各地 (中國、印度及歐洲) 尋找具類似相同 (或類似) 成分之植物。
- (3) 尋找環境適宜及乾淨處種植。
- (4) 種植、萃取、加工、銷售一元化由公司負責。
- (5) 產品出來後小型試驗再推出。

4. Barr Laboratories 公司

Barr Laboratories 公司發展政策非常特別: (1) 早期以經營過期專利產品為主, 但其競爭多。(2) 後改以挑戰專利為主, 贏則分享專利利潤。(3) 未來將選擇增加小公司無法生產或高科技, 發展新產品。

5. 參觀東部大型超市及保健食品專賣店

目前在美國大型超市及保健食品專賣店均有販賣膳療食品，保健食品較具規模的則分類陳列（詳圖一、二）包括關節健康、增加記憶、幫助睡眠、幫助消化、心臟健康、草藥類等。



圖一

圖二

- (1) 關節健康方面：有 NATROL 之 MSM&Glucosamine；Glucosamine Chondroitin&MSM；MSM 及 Max J. H. Cetylpure with MSM&Glucosamine 等。
- (2) 記憶方面：有 NATROL 之記憶複方，含 Vinpocetine，Huperzine 銀杏葉萃出物 phosphatidyl serine Complex 及卵磷脂；NATROL 之銀杏產品等。
- (3) 幫助睡眠方面：有 Schiff 之 Melatonin、GSK 之 Alluna 等
- (4) 幫助消化方面：有 AMERICAN HEALTH 之木瓜酵素，TMINLAB 之蛋白酵素 (Bromelain) SOLARAY 之胰酶 (Psnceatin) 等，另有 NATROL 之 Acidophilus 及需冷藏之 NATREN 之友善菌。
- (5) 心臟健康方面：有 NATROL 之 OMEGA-3，亞麻仁油等
- (6) 草藥類：有 NATROL 之 Saw Palmetto，st. John's

Wort, TRUHERBS 之紫錐花、乳薊、男性配方 (Saw Palmetto 與人蔘), 女性更年期配方、板栗萃出物、綠茶萃出液、高麗人蔘、銀杏萃出液; NATROL 之刺五加、西洋蔘。

6. 拜訪 Shaklee Corporation 公司

Shaklee 公司設立於 1956 年, 是日本國山之內製藥 (Yamanouchi) 的消費產品公司, 其產品包括營養補充品、個人用品及家庭用品及水處理裝置, 其透過網路銷售, 無門市。營養補充品以膠囊、錠狀為主, 因為公司雖也開發飲料產品等, 食品型態保健食品, 但 shelf-life 較短, 且功能試驗不如膠囊錠狀容易進行, 因其藥廠之關係企業, 實驗室頗具規模及衛生。

其產品強調天然安全, 以苜蓿錠為例, 強調產品原料來自加州, 營養成分包括 Ca、P、Fe、Mg、葉綠素, 生物類黃酮, 微量元素及維他命, 無殺菌劑、合成荷爾蒙、生長調節劑或化學物, 另一產品有益菌錠具專利之三層包覆, 外層抗胃酸, 中層防潮即抗氧, 內層保護微生物直到腸道才釋出。其他尚有抗氣候變化之紫錐花, 提昇免疫力之黑莓 (Black Elderberry) 及各種複合維他命及礦物質等。

7. 參觀 Whole Food (有機食品零售超市)

參觀 whole Food (有機食品零售超市) 為美國有機食品零售超市, 全美各地有多家連鎖店, 在舊金山附近之 whole Food 規模很大, 蔬果種類多, 包括目前流行各式各樣截切蔬果、生菜沙拉。特別值得注意的是, 冷藏櫃中豆腐製品佔了一大半, 這大概是拜黃豆異黃酮之賜。多年前一般超市幾乎看不到豆腐, 只有在中國人開的超市才買得到, 真是今非昔比。

8. G.N.C (保健食品專賣店)

全美各地均有連鎖專賣店，其產品種數多，針對不同需求提供一系列產品，例如：針對婦女在一般營養上，有多種維他命，預防骨質疏鬆，有鈣片，在更年期有植物激素 (Phyto Estrogen)，有草藥 (Black Cohosh) 可調理，在心血管方面有，輔酶 Q-10 及天然混合維他命 E，在減肥方面，有減肥條或飲料，在心臟方面，有黃豆異黃酮、大蒜和霍桑，在關節方面係 glucosamine 及 chondroitin (動物膠) 等，在消化方面，則有纖維配方及酵素等產品，在肝方面，有乳薊及 SAME 等，在老年婦女，則有銀杏等幫助記憶，kava kava 幫助睡眠，並銷售紫錐花錠，與 goldenseals 根複方。

二、參加第三屆『國際膳療食品及功能性食品研討會及展覽會』

2002 年 11 月 17 日至 20 日在美聖地牙哥舉辦，共有來自 20 國，375 人與會，研討會分 18 議題發表 140 篇論文，壁報論文近 50 篇，展覽攤位 14 個。簡介研討會及展覽會主要內容於下：

(一) 保健食品市場趨勢

1、全球機能性食品與膳食補充劑

2001 年全球機能性食品市場規模達 566 億美元，美國佔 33%、歐洲 32%、日本 26%，歐洲 182 億元中，德國佔 22%、法國 20%、英國 20%。

根據 2002 年 Prepared Foods R&D 投資調查(受訪廠商美國與加拿大 193 家製造商)，主要著重於天然成分(63.6%)、大豆蛋白(41.3%)、鈣(37.8%)、營養相關的抗氧化劑(36.9%)、保存相關抗氧化劑(34.0%)、膳食纖維(26.7%)、營養相關乳成分(23.5%)、維生素 E(22.9%)、 ω -3 脂肪酸(22.5%)、大豆異黃酮(20.4%)、葉酸(20.2%)、原生保健菌

(Probiotic , 13.0%)、葉黃素 (lutein , 13.0%)、Prebiotics(11.3%)。

2、歐洲市場

2001 年全球補充劑與草藥市場規模達 500 億美元，其中草藥為 196 億美元(歐洲佔 35%、亞洲佔 37%、北美 20%)，未來 2005 年平均年成長 2.4%。2002 年歐洲草藥市場達 70 億美元，其中德國佔 37%、法國 21%、義大利 10%、英國 7%、波蘭 6%、西班牙為 4%。通路方面，德國、法國、義大利、南歐約 70-80%藥房通路販售，英國藥房通路佔 12%，超級市場佔 53%。2001 年德國藥用植物市場規模約 9.8 億元，其中銀杏佔 14%、貫葉連翹 5%、魔鬼爪 3%、七葉樹 3%、朝鮮薊 2.4%、乳薊 2%、蕁麻 2%、天竺葵 2%等。熱門產品包含北美升麻、天竺葵、大豆，主要功能訴求更年期、關節炎、性功能、運動體能，穩定產品包含銀杏、纈草、紫錐花。

表 2-1 各國消費者較關心的健康問題

國別	健康問題	國別	健康問題
美國	心臟疾病、壓力、癌症	中國大陸	心臟疾病、高血壓、低免疫力
法國	癌症、眼睛健康、低能量	拉丁美洲	乳癌、大腸癌、心臟疾病
德國	癌症、心臟疾病、高血壓	澳洲	癌症、心臟疾病、眼睛健康
英國	癌症、心臟疾病、關節炎	印度	過敏、眼睛健康、糖尿病

資料來源：Healthfocus International

表 2-2 機能性成分的應用

項目	應用範圍	主要訴求
脂質(ω -3、CLA、GLA)	寵物食品(29%)、膳食補充劑(24%)、乳品(15%)、加工肉品與蛋品(14%)、休閒食品(3%)、代餐(3%)、嬰兒食品(2%)、飲料(2%)	心臟保健、腦部發育、降低膽固醇
食物纖維與Prebiotics	烘焙食品(24%)、早餐穀物(15%)、乳品(14%)、飲料(13%)、休閒食品(9%)、副餐(5%)、正餐(4%)、體重控制(4%)、寵物食品(3%)、糖果點心類(2%)、蔬果(2%)	減重、整腸
植物/蔬果(綠茶、卡法椒、大蒜、藍莓、蔓越橘)	以葉黃素而言，膳食補充劑(17%)、健康點心棒(2%) 寵物食品(1%)、蛋(1%) 葡萄子萃取物用於食用油、補充劑 蕃茄紅素用於蕃茄醬	眼睛健康 防癌
維生素與礦物質	休閒點心棒(22%)、寵物食品(13%)、早餐穀物(12%)、烘焙食品(11%)、嬰幼兒食品(8%)、代餐(7%)、加工肉品與蛋(4%)、乳品與冰品(4%)、飲料(2%)	營養補充
蛋白質、胜、肽胺基酸	健康點心棒、飲料、體重控制沖泡飲品	補充能量、體重控制

資料來源：GNPD/Prepared Foods

3、機能性食品與健保成本

預估 2004 年美國機能性食品市場達 238 億美元，歐洲為 215 億美元，日本達 121 億美元，根據 Datamonitor 指出，2005 年將有 150 萬人罹患老人痴呆症、200 萬人罹患糖尿病、4,600 萬元高血壓、1,950 萬人體重超重、24.7 萬人乳癌、200 萬人白內障等，全球健保費用高漲，美國超過 65 歲平均每人健保

花費約 14,654 美元，65 歲以下為 7,087 美元，如心血管疾病與中風直接與間接成本約 286.5 美元。各國朝機能性食品期可降低健保成本(如心臟疾病)，醫師支持維生素可預防骨質疏鬆症、心臟疾病、高膽固醇、癌症、關節炎、老年癡呆症、白內障，FDA 認可維生素 B 群(B6、葉酸、B12)降低心血管疾病訴求，估計可節省 1.74 億美元、維生素 E 與 ω -3 脂肪酸亦降低 0.58 億美元，而抗氧化劑(維生素 A、C、E、蕃茄紅素、葉黃素)可節省癌症治療成本 3.48 億美元，食物纖維亦間接可節省在結腸直腸癌的醫療成本。

(二)主要保健產品應用及研究發展

1、婦女的保健品

婦女保健包含骨質疏鬆症、癌症保護、糖尿病、消化疾病、心臟健康、免疫功能、記憶力等，營養成分如抗氧化維生素、鈣、膽素、必需維生素與礦物質、纖維、心臟健康的維生素與礦物質、菊糖、葉黃素、蕃茄紅素、 ω -脂肪酸、鉀、satiientrol、大豆異黃酮、大豆蛋白、固醇酯、維生素 C、E 等。產品屬性需注意味道、質地、風味、天然、有機、素食、型態、大小、新鮮、無脂、無膽固醇、咖啡因、無鈉等。

2、抗發炎食品與藥草

黃酮(flavonoid)與多酚(polyphenol)具抗氧化性與游離自由基清除劑，故多具有抗發炎活性。可能的成分包含來自薑黃(*Curcuma longa*)的薑黃素(curcumin)、印度乳香(*Boswellia serrata*)(中國與印度用來治療發炎、關節痛)的乳酸香(boswellic acids)、迷迭香葉萃取的 carnosol 與熊果酸(ursolic acid)、蕃茄紅素與葉黃素等類胡蘿蔔素、綠

茶與紅茶的茶多酚(theaflavins)等，可自其中尋求有效成分。

3、糖尿病與血管形成與分化的機能性食品

糖尿病為代謝疾病，全球患者呈現成長。由原血管產生新血管而長出的形成與分化被認為導致糖尿病病理生理學如此複雜的原因，血管內皮成長因子與蛋白酵素為增生糖尿病的視網膜病(retinopathy)主要刺激物，根據動物與細胞培養試驗得知，血管形成與分化可藉由食物中天然活性成分進行抑制，如薑黃、Genisten、綠茶、葫蘆巴與黍子、 α -硫辛酸(alpha lipoic acid, AHA, Thiocetic acid)、維生素 B₃ 與 D₃、ACE 抑制劑、 α -澱粉酵素抑制劑等。

4、葉黃素(lutein)應用

根據研究發現，葉黃素降低老年性黃斑部退化、白內障等眼睛問題，最近亦發現，對心臟健康、乳癌、皮膚有益。根據消費資料顯示，美國人未攝取足夠量富含葉黃素的蔬菜，可自膳食補充劑、綠葉蔬菜與玉米補充，近年添加葉黃素食品與飲料也已上市。GRAS(Generally Recognized as Safe, 公認安全)允許純化結晶葉黃素應用於特殊食品與飲料，如即時穀物、早餐格蘭諾拉麥片棒、代餐飲料、果汁、混合蔬菜飲料、豆奶、營養棒、能量飲料，最近可應用於蛋替代物、通心麵醬、薄脆餅乾、湯罐頭、茶飲料、優格、發酵奶。

5、蕃茄紅素

根據 46 項研究顯示，蕃茄紅素對前列腺癌、肺癌、胃癌具預防效用，亦對抗氧化、前列腺癌、乳房、心血管有利，可用於前列腺癌、乳房健康、抗氧化劑、抗老化。富含於蕃茄醬(99%)、蕃茄汁(86%)、蕃茄糊(65%)等，故羅氏利用半化學合成方法生產蕃茄紅素進行銷售。

6、柑橘

柑橘為全球重要水果之一，美國為僅次於巴西的產國。柑橘富含抗氧化劑、機能性成分(如 limonoids、類胡蘿蔔素、黃酮類、葉酸、香豆素(coumarine)、維生素 C)。根據德州 A&M 大學-Kingsville 柑橘中心經細胞株與動物實驗證明黃蘗酮配糖(Obacunone glucoside)抗 MCF-7 具抗腫瘤活性。特定 limonoids 特別 nomilin 具誘導麩胱甘轉化酵素(glutathione transferase)活性。柑橘果膠纖維抑制纖維胞成長因子訊息轉化。此外，根據加拿大 KGC Synergize 公司指出，柑橘黃酮類(特別為聚甲氧基化黃酮，polymethoxylated flavones(PMF))在細胞與動物試驗產生降血脂反應。人體肝細胞試驗中，tangeretin 可降低胰島素抗阻(此為優於型糖尿病所產生代謝疾病)。

7、蔓越橘

蔓越橘(cranberry)根據民間傳說對健康有益，其具有抗微生物附著生長與抗氧化活性。抗微生物方面，最近臨床研究發現，蔓越橘可維持泌尿管的健康，可能機制為其可防止泌尿管中病原菌的附著；且現正探討其對特種抗生素抗性的大腸桿菌作用。抗氧方面朝口腔齶洞與胃中抗微生物附著進

行研究，亦朝蔓越橘中抗氧化物質對心血管疾病、神經性功能、糖尿病、抗發炎等方向研究。

8、芥菜

轉糖鏈球菌(*Streptococcus mutans*)為導致人體蛀牙的主因，轉糖鏈球菌、蔗糖與 glucosyltransferase 作用，將蔗糖生成水不溶性的葡聚糖(glucan)，進而誘發蛀牙。利用芥子酵素(Myrosinase)自芥菜(WASABI)水解硫葡萄糖(thioglucoside)所得的異硫氰酸鹽(isothiocyanate)，經老鼠實驗具有抗齲齒效果。

9、植物性雌激素

根據臨床實驗，大豆可降低膽固醇，1999年美國FDA允許每日25公克大豆蛋白可降冠狀動脈心血管疾病。大豆亦含大豆異黃酮、皂角、卵磷脂、植物固醇、維生素E、食物纖維、 ω -脂肪酸等。近年著重於大豆蛋白與異黃酮對婦女增加骨質密度、改善更年期血管舒縮症狀，大豆異黃酮中的genistein與雌激素接收系統有關。

植物性雌激素(phytoestrogen)為類似雌激素與甾酮的雙酚類植物成分，包含異黃酮與木酚素(lignan)，根據流行病學、動物與臨床試驗此類植物性雌激素有利於改善心血管疾病、荷爾蒙相關癌症、骨質疏鬆症、更年期症狀。亞麻仁富含可食性木酚素(lignan)，為抗氧化劑，對心血管疾病、癌症、皮膚保養、眼睛保養、免疫系統功能、腦部功能有關，目前對其認知度不高為其在食品應用最大瓶頸，高穩定高含量木酚素的亞麻仁成分可用於膳食補充劑、烘焙食品與飲料。

10、紫錐花

北美銷售首位的草本補充劑，可改善感冒產生發炎的症狀，目前著重於其活性物質 echinacoside 與 cichoric acid 研究，其他黃酮可能具抗壓效果。

11、沙棘

來自蒙古與西伯利亞的沙棘(*Hippophae rhamnoides*)所萃取的沙棘油(oblepiha oil)，對濕疹、牛皮癬、青春痘控制、防曬與曬傷、保濕與傷口癒合、頭髮保養、手與腳保養、抗老化等皮膚保養等有益。

12、天麻

天麻(*Gastrodia elata*)為抗癲癇中藥天麻丸十種草藥中的主成分，其主要活性成分為天麻素(Gastrodine)，新加坡大學藥學系利用 HPLC 分析天麻素作為定量方法，發現每公克樣本含量達 0.385-0.431 mg/g。

13、藤黃果 HCA(Super CitriMax)

美國人口約 50%有肥胖問題，降低體重產業約達 330 億美元，故業者積極尋找更新更有效方法減重。根據臨床研究發現，藤黃果 HCA((-)hydroxycitric acid) 萃取物(Super CitriMax，喬治城醫療中心)，食用八個星期，平均可降低 10 磅與降低 7%BMI、降低三酸油酯(10%)、LDL(13%)、總膽固醇(7.4%)，增加 HDL(9%)、血清素(serotonin)(48.5%)、降低血清中瘦身蛋白(leptin)(40%)。CitriMax 為減重原料，應用於機能性食品與飲料。

14、PG201

PG201 為韓國漢城大學生化育成中心的 PanGenomics 公司利用 12 種草本植物研發具抗發炎與保護組織與骨骼損害的產品，根據實驗得知可改善老鼠膠原蛋白所致關節炎 (collagen-induced arthritis, CIA)，其可壓制老鼠手爪的 CIA 並抑制 TNF- α 與 IL-1 β 產生。降低膝關節軟骨的腐蝕，其亦發現血清中 TIMP-2/MMP-2 提升，抗發炎 cytokine IL-4 增加，故 PG201 作為治療關節炎頗具潛力。

15、葡萄糖胺與雞精

新加坡白蘭式公司利用葡萄糖胺與雞精作用於老鼠膠原蛋白所致關節炎 (collagen-induced arthritis, CIA)，利用含 1.2% 葡萄糖胺與 0.8% 雞精飼料餵食 25 天，與個別葡萄糖胺與雞精兩種飼料，含葡萄糖胺與雞精者相較於對照組後腿明顯改善，且組織構造亦顯示其可降低發炎與水腫。

16、蛋白酵素抑制劑作為抗血管生成：

病理學的血管形成與分化被認為幾種退化性疾病的標誌，如發炎、關節炎、骨質疏鬆症、糖尿病引發失明、老年癡呆症與癌症等，其為複雜酵素催化過程。經動物實驗發現，可利用血管阻礙劑 (angiopreventive agent) (如薑黃、皂角、酵素抑制劑、 α -2-巨球蛋白 (macroglobulin)、兒茶素等) 或血管刺激劑 (angiostimulating agent) (如 VEGF 成長因子、荷爾蒙、天冬門酸蛋白酵素、絲胺酸蛋白酵素、半胱胺酸蛋白酵素、金屬蛋白酵素 (Metalloproteinase, MMP-1、MMP-2、MMP-9)、銅等) 來防治。抗血管生成的機能性食品包含大蒜、柑橘、大豆、亞麻仁等，而抗血管生成蛋白酵素抑制劑包含

綠茶、異黃酮、薑黃素、維生素 B₃、D₃、E、乳鐵蛋白、軟骨素、 α -2-巨球蛋白(macroglobulin)、精胺酸與精胺酸胜、甘胺酸、魚精蛋白、鯊魚軟骨、含 ω -3 脂肪酸的魚油、 γ -次亞麻油酸、共軛亞油酸(CLA)、EPA、多糖體-K(PSK)等。

17、水果油脂

植物油可分為蔬菜油、堅果油、水果油。水果中脂質含量低，一般低於 1%，如漿果油(berry oil)富含多元不飽和脂肪酸，高含量的多元不飽和脂肪酸易有穩定性問題。雖然水果油中過氧化值較一般植物油高，由於含抗氧化劑而使游離脂肪酸蓄積相當少量。

- (1) 漿果油(Berry oil)：蔓越橘(Cranberry, *Vaccinium macrocarpon*)、紅覆盆子(Red Raspberry, *Rubus idaeus L.*)、黑覆盆子(Black Raspberry, *Rubus Occidentals*)、常綠黑莓(Evergreen Blackberry, *Rubus Laciniatus*)。蔓越橘種子油(Cranberry seed oil)為植物油中唯一 ω -3/ ω -6 脂肪酸比例為 1 之油脂。
- (2) 醬果油植物化學物質(Berry oil phytochemicals)：包含必需脂肪酸、抗氧化劑、植物固醇、磷脂質。

18、大豆卵磷脂

隱含成分包含特殊胺基酸、維生素 E(生育酚與生育三烯酚)、植物固醇與固烷醇(stanol)、糖脂質、臘等，健康宣稱包含促進心血管健康、增高學習能力與記憶力、生殖能力、生物利用率。此外，可作為乳化劑(用於人造奶油)、保濕劑(即食飲料)、分散劑(糖霜混合物)、釋放劑(烤油)、結晶(餅乾餡)、粘度控制(巧克力糖衣)。美國卵磷脂主要用於食品

(52%)、化妝品/藥品(7%)、工業/飼料(21%)、除飄油(20%)。食品方面主要用於巧克力(41%)、人造奶油(21%)、烘焙食品(11%)、素食食品(13%)、其他(14%)。卵磷脂在營養上提供膽素(choline)可防止脂肪在肝臟堆積、降低膽固醇、肝臟疾病、為細胞訊號傳遞化學物質。

19、必需脂肪酸

缺乏必需脂肪酸會導致皮膚乾燥、生育能力受損、視力降低、增加發病率與死亡率。50歲以上民眾最關心關節炎問題，預估2010年0.335億人有此類問題，根據臨床試驗，次亞麻油酸(GLA)可降低疼痛、發炎與早晨僵直。在動脈粥樣硬化方面，GLA可降低主動平滑肌細胞分化、動脈硬化損害，且可降低血清膽固醇、降低血壓。安定性、在食品中味道與風味、攝取量為未來研究方向。

20、DHA 與植物固醇

DHA 與嬰幼兒腦部、眼睛與心臟發展有關，身體無法重新合成，且與婦女的生產率與減少產後憂慮症很重要。自魚油萃取 DHA 會有戴奧辛(Dioxin)殘留問題，現朝蛋或藻類 DHA 來源發展，著重於懷孕與餵奶婦女食品強化。

植物固醇存於植物油、種子、核果、針葉樹，種類超過40種，其中谷固醇(sitosterol)、豆固醇(stigmasterol)、菜油固醇(campesterol)較常見。西方消費者飲食每日約攝取250-300mg，而素食者與日本人每日可達450mg，研究顯示植物固醇與植物固烷醇(phytostanol)可降低血漿中膽固醇與LDL，主要作用機制為與膽固醇競爭，降低膽固醇吸收。多數

人體臨床與動物試驗顯示，每日攝取 1-2 公克植物固醇可有效降低血清膽固醇與 LDL-膽固醇含量。

植物固醇與膽固醇結構相似，僅支鏈結構不同(支鏈甲基或乙烷基)，主要來自蔬菜油、妥爾油(Tall oil，木漿副產物)(表 1-11)。植物固醇與固醇酯分析方法包含 GC(含 CG/MS，利用 OTMS 衍生物、直接固醇分析)、HPLC、HPLC/MS、TLC(表 1-12)。

表 1-11 蔬菜與種子油中植物固醇含量

種類	mg/100g	種類	mg/100g	種類	mg/100g	種類	mg/100g
玉米	795-2,215	芥花	482-1,128	麥芽	550	紅花籽	209-265
米糠	1,055	棉籽	264-643	葵花籽	244-455	亞麻籽	233
芝麻	450-1,896	葡萄籽	580	大豆	184-409	橄欖	100

資料來源：Olds College Center for Innovation

肆、考察心得與建議：

- 一、保健食品用於預防疾病及促進健康，為未來努力之方向，因目前醫學界認為維生素可預防骨質疏鬆症、心血管疾病、高膽固醇、癌症、關節炎、老人癡呆症、及白內障，而 FDA 認可維生素 A、B、C、E、茄紅素及葉黃素之使用，可節省數億美元之心血管疾病及癌症等之治療成本，故建議學研業者多開發保有茄紅素及葉黃素等成分之餐桌食品，國人多食用含茄紅素及葉黃素等成分之蔬果及其產品。
- 二、我國法規與美國不同，美國依膳食補充品健康及教育法案 (DSHEA)，保健食品可以報備方式宣導產品對人體生理機能之影響，我國依健康食品管理法，健康食品需經過審查，保健食品無法以報備方式宣導產品對人體生理機能之影響；但美國依食品營養標示及教育法案 (NLEA) 所核定的 15 個健康訴求，是我保健食品開發可參考之重要資料，故建議產品研發推出前，宜清楚了解目標市場現況及相關法規。
- 三、『健康來自廚房』是保健食品發展之里程碑，但以美國經驗，膠囊、錠狀食品在未來保健食品市場仍佔重要地位，因美國保健食品法規為膳食補充品健康及教育法案 (DSHEA)，所以產品朝膠囊、錠狀發展；且根據 Shaklee 公司經驗，膠囊、錠狀食品除方便、Shelf-life 長外，研究亦較容易進行。
- 四、中國傳統保健食品，為我保健食品發展之寶藏，因目前產官學研之焦點為『健康來自廚房』，希望透過膳食來預防疾病及促進健康，而許多東方民族食品之成分，已影響西方人之飲食習慣，如超市中陳列的豆腐製品，便是一例。而東方的草藥，經歐美研究後，於美國市場蓬勃發展，如刺五加、乳香及虎仗等。惟美國崇尚科學證據，所以未來產品欲擴大進入西方人市場，開發經功能驗證之健康食品應為正確之選擇。