

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

計畫編號：CN9747

計畫名稱：子計畫(一)：中草藥資源開發應用-抗氧化活性篩選

執行期間：97年01月01日至97年12月31日

整合型計畫

個別型計畫

計畫總主持人：楊朝成

計畫主持人：

子計畫主持人：林清宮

中華民國 98 年 02 月 27 日

一、摘要

隨著現代化產業的加快和生活環境的諸多污染，使得許多疾病叢生，再加上高齡化社會中慢性疾病的問題亦日漸嚴重，因此，如何加強預防與人體有關的生理病變，已逐漸成為世界先進國家及人民所共同關注之主題。其中，抗氧化更是近年來醫藥界的研究主流之一。所謂抗氧化，通常是指能捕捉活性氧(Reactive oxygen species, ROS)以避免活性氧所造成的鏈鎖反應(Chain reaction)。事實上，抗氧化物質普遍存在植物體內，因此，有關中草藥資源在抗老化、抗氧化以及癌症化學預防(Cancer chemoprevention)等方面之研究十分熱門。

要消除與疾病相關的氧化壓迫，可從膳食中攝取豐富的蔬菜與水果，以確保身體中有充分的抗氧化營養素。近年來，許多的研究亦嘗試由天然來源以尋求安全且具有強抗氧化效力之抗氧化劑，其中以多酚及類黃酮為被研究最多之抗氧化物質，此類物質廣泛存在於各種蔬菜、水果、種子、茶、紅酒或香辛料中，其可作為一抗氧化劑，有效終止自由基鏈鎖反應。因此從植物中尋求具有強抗氧化性的天然抗氧化物質進而達到生物體保健之目的，已成為重要的研究課題。

本計畫結合藥理學院14位對中草藥資源開發應用有興趣專業師資，擬由21種中草藥資源中篩選出具有抗氧化活性之物

質，方法是以DPPH• (1, 1 - diphenyl-2-picryl-hydrazyl free radical) 及 ABTS•+ [2-azino-bis(3- ethylbenzthiazoline -6-sulfonic acid) radical] 總抗氧化活性作為評估依據。中草藥包括三大來源，有植物、動物及礦物，其所含之化學成分相當複雜，因此在進行中草藥萃取前，對所用之材料的基源、產地、藥用部位、採集時間與方法等進行考查，計畫所得成果可供有興趣教師繼續探討中草藥資源在醫藥、食品及化粧品之應用與開發。

二、研究動機與研究問題

近年來「抗氧化」相關的「研究與應用」快速的發展，不論在醫藥、食品、化粧品等與健康相關的產業中，我們可以發現各式各樣與抗氧化相關的概念與產品。有許多研究已證實「抗氧化與抗自由基」在美白與抗老化的功能上有顯著的正面效益，因此市面上不斷有許多抗氧化與抗自由基的新成份被推出，但是其「抗氧化功效」，仍待進一步確認。

人體在進行代謝情況下，而產生了自由基，這些自由基會來攻擊我們的細胞，導致蛋白質、細胞膜以及DNA發生變異，隨著這些損害的累積，組織和器官也在不斷退化，這也正是衰老的象徵。另外，氧化DNA還會導致細胞的癌變，造成某些慢性疾病的發生和退化性疾病的病因，包括心血管疾病。

研究顯示，抗氧化劑能有效清除體內過量自由基的物質，它能阻止氧化的發生，修復和防止氧化DNA損害，進而可以增強免疫系統功能和延緩衰老。而目前常見的抗氧化劑有：維他命C、維他命E、β-胡蘿蔔素、類黃酮(flavonoid)、多酚類(polyphenol)和人體內自行製造的抗氧化酶等，這些抗氧化物質可以防止自由基的損害。

於生物體正常之有氧化代謝過程中會自然形成許多活性氧物質(reactive oxygen species)，活性氧物質包括超氧陰離子(superoxide anion radical, $\cdot\text{O}_2^-$)、過氧化氫(hydrogen peroxide, H_2O_2)、氫氧自由基(hydroxyl radical, $\cdot\text{OH}$)、單重態氧(single oxygen, $^1\text{O}_2$)等，其來源可分為內在和外在兩方面,內在來源包括粒腺體電子傳遞鏈、氧化反應、噬菌體細胞和自我氧化反應等；另外生物體亦可經由傳染、離子幅射、空氣污染、抽煙與毒物之入侵產生活性氧物質；截至目前為止，包含內在及外在產生活性氧物質之路徑，有部分之機轉仍未完全明瞭。這些具未成對電子的自由基化性相當活潑，可和體內許多重要分子如核酸、蛋白質、或生物膜上之多元性不飽和脂肪酸反應，導致生物體氧化性傷害，主要之反應為自由基除易引發細胞膜上之不飽和脂肪酸進行脂質過氧化反應外並會與膜上酵素或接受體

行共價結合，導致細胞膜完整性破壞，改變其結構功能及通透性；另外自由基亦可和細胞內之蛋白質行交錯連結反應致使蛋白質變性或結構改變，導致生物體內催化生化代謝反應進行所需之酵素活性喪失，進而使細胞內之正常功能無法進行；而自由基亦會攻擊 DNA 分子，破壞其鹼基結構使其功能改變，造成基因突變及毒性之產生；除此之外，脂質過氧化產物再經分子內的環化、裂解等步驟所產生的丙二醛 (malondialdehyde, MDA)，亦具相當活性會和體內之脂質、蛋白質、核酸等分子行交錯連結反應。近年來許多證據顯示自由基之堆積與破壞是造成老化或與老化相關的退行性疾病如癌症、心血管疾病、白內障、關節炎及巴金森氏症等疾病發生的重要因素，因此為了有效的防制疾病的發生與發展，生物體必須抑制或清除這些活性氧物質，於正常情況下，生物體中具有抗氧化之防禦系統，這個系統由兩大部分組成，即抗氧化酵素及非酵素性之抗氧化物質以交互協同之作用來移除活性氧與自由基，共同保護生物體免受到活性氧物質之氧化性傷害。

酵素性抗氧化防禦系統主要含有 superoxide dismutase(SOD)、catalase 與 Se-dependent glutathione peroxidase (GSH-Px)等，SOD 會促使超氧陰離子轉化成過氧化氫，以消除

超氧陰離子；而過氧化氫會再經由 catalase 或 GSH-Px 還原成水和氧；另外 GSH-Px 亦會還原脂質過氧化物成為無毒害產物。

非酵素性之抗氧化系統主要包括維生素 E(tocopherol)、維生素 C(ascorbic acid)、麩胱甘胺酸(glutathione, GSH)、β-胡蘿蔔素(β-carotene)及有機硒等。維生素 E 存在於生物膜及脂蛋白中是一種重要的脂溶性抗氧化劑，可直接與自由基反應以有效阻止自由基對生物膜及脂蛋白上多元不飽和脂肪酸進行脂質過氧化鏈鎖反應，減少氧化緊迫(oxidative stress)之產生，進而降低對生物體之傷害。維生素 C 為細胞內外液主要之水溶性抗氧化劑，除可直接消除自由基進而有效終止自由基引發之鏈鎖反應外，亦可將維生素 E 還原，然而維生素 C 的活性還原可以經由 GSH 加以再生，由此可知，抗氧化物質可以相輔相成的提供抗氧化保護作用。麩胱甘胺酸為細胞內液主要之抗氧化劑，不僅可經由 GSH peroxidase 之酵素性反應以還原脂質過氧化物或 H_2O_2 而間接抑制自由基之鏈鎖反應，亦可與自由基反應，使細胞免受到自由基之傷害，另外 GSH 在體內尚具有許多重要之生理、生化功能。β-胡蘿蔔素為自然界廣泛存在之脂溶性色素，其為維生素 A 的前趨物，在體內它可以消除單重態氧的毒性及作為自由基的清除劑，特別是消除白血球(如吞噬細胞)所

產生的過多自由基。有機硒有很強的抗氧化作用，硒為 GSH peroxidase 中之重要成分且參與 coenzyme Q 的合成，coenzyme Q 是另一個可以作為阻斷自由基連鎖反應的抗氧化物。

綜合上述，生物體內此等抗氧化防禦系統之物質或酵素彼此具有交互協同之作用。事實上，適量的活性氧物質是維持生命所必需的，如白血球活化時可產生超氧陰離子與過氧化氫等活性氧物質，此活性氧物質對於白血球在殺滅細菌上扮演相當重要的角色，而活性氧物質是否會對人體造成傷害，主要決定於體內產生的活性氧物質與體內抗氧化防禦系統之間是否可以達到平衡的狀況，然而此種平衡會因疾病、營養不良或隨著年齡的增長而受到破壞，一旦失去平衡，即會形成氧化緊迫，劇烈的氧化壓迫仍會造成細胞傷害或死亡，進而導致許多疾病的形成，如前所述，此類疾病包括相關的退化性疾病如：癌症、心血管病、巴金森氏症、白內障等，另外在促進老化上亦為一重要因素。

三、文獻回顧與探討

天然藥物一直是人類獲得藥物的主要途徑，根據美國「Annual Reports of Medicinal Chemistry」報導，1989~1995年食品及藥品管理局(FDA)批准臨床觀察的299種抗癌新藥中，61

%來自於天然物，顯示植化物(Phytocompound)或植物二次代謝物在醫療保健之重要性。

多酚類(polyphenol)植物體成分中，以纖維素的含量最多，其次是半纖維素、木質素，多酚類則是含量第四多成份，在陸地上的植物幾乎含有多酚類。多酚類是植物體內所含有的數種羥基的總稱，這種成分關係著植物的演化，目前也是植物分類的重要指標之一。多酚類在植物體內的功能是防禦紫外線、抑制植物體過氧化作用。單寧是最早被知道的多酚類，其能夠使蛋白質及重金屬沉澱(Lai, 1999)。

USDA 於 2007 年 11 月公佈 Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods—2007，包括了 277 種經選擇具有抗氧化能力的食品。眾所周知許多慢性與退化性疾病如癌症、心臟病、神經元退化疾病如阿茲海默症 (Alzheimer) 及帕金森氏症 (Parkinson) 等均被認為是因為過氧化物或含自由基物質在人體體內引起的一連串反應，造成身體組成物質如蛋白質、脂質及 DNA 受到傷害，這也是引起老化的主因。攝食蔬菜、水果與堅果類食品可獲取抗氧化所需之礦物質及維生素，如硒 (Selenium)、維生素 C、E 與 β 胡蘿蔔素等，是氧化物的極佳來源。

在食物中含有許多抗氧化物質，傳統的抗氧化物質包括了維生素 C、維生素 E、β 胡蘿蔔素及硒元素；其他還有聚苯酚、類黃酮素、原花青素及蕃茄紅素。其中以原花青素(Oligomeric proanthocyanidins，OPC 屬多酚類，為水溶性、高生體利用率之生物黃酮素)最受專家重視，因為它的小分子結構能夠通透血腦障壁，提供及加強腦內抗氧化的功能。同時它的抗氧化力比維生素 C 強 20 倍，比維生素 E 強 50 倍。

除此之外原花青素也是血管的守護神，保護血管彈性、阻止 LDL 膽固醇囤積在血管壁上及減少血小板凝集。對於皮膚，原花青素可保護肌膚免於紫外線的荼毒、預防膠原纖維及彈性纖維的退化，使肌膚保持應有的彈性及張力，避免皮膚下垂及皺紋產生。在免疫系統上，原花青素具有毒殺乳癌、肺癌及胃癌細胞的功能，對於胃黏膜細胞有促進生長效果。原花青素可有效的紓解關節發炎現象，同時它也具有抗過敏的作用。

原花青素存在於某些植物、蔬菜、水果的皮、莖、葉、種子中。葡萄籽、藍莓、小紅莓、松樹皮及夏威夷果葉子，都含有原花青素的成份。其中以葡萄籽所含的原花青素比率獨佔鰲頭。而在葡萄籽當中還含有許多強力之抗氧化物質，如兒茶酸、咖啡酸、表兒茶酸、肉桂酸、延胡索酸與香草酸等各種天然有

機酸，不但共同組成強力之抗氧化家族，也能夠幫助 OPC 的吸收，同時這些物質都屬於水溶性的，攝取過多時會如同水溶性維生素一樣，由尿液排出體外。

OPC 能幫助維生素 C、E 的吸收作用，也能抑制有害性酵素的活動，有保護膠原蛋白(Collagen) 及彈性蛋白 (Elastin) 功效，防止皮膚皺紋提早出現，減少紫外線對皮膚之傷害；它也可以增加夜視力，保護眼睛，降低因糖尿病造成的視網膜病變之可能性；另外它還有調節控制神經傳導物質的酵素，改善精液結構而增加生育力，改善女性經前症候群之不適，阻礙黑色素形成；另外也有實驗顯示 OPC 對於雄性禿頭之症狀有改善之效果。

四、研究方法與步驟

※中草藥之萃取：

自順天堂藥廠取得所需中草藥(經過基源鑑定)，將中草藥磨成粉，用乙醇或乙醇/水萃取，經減壓濃縮後之萃取物，以冷凍乾燥方式製備，分別稱重備用。

對於已被使用或未經過使用但有應用潛力之中草藥，在前項萃取處理後，利用已建立抗氧化功效篩選與評估平台，進行抗氧化有效性評估測試，確認中草藥資源之抗氧化能力。以下

為本計畫擬篩選抗氧化之中草藥名稱、藥理作用及相關文獻：

※有效性評估：

各種中草藥，在前項萃取處理後，利用已建立抗氧化功效篩選與評估平台，進行 *in vitro* 評估測試。

1、捕捉 DPPH 自由基能力測試：

DPPH 溶於乙醇中呈藍紫色，本身是一種穩定的自由基，此實驗系統廣泛運用在抗氧化能力的測定，常使用 DPPH 來評估抗氧化物的供氫能力。當加入的樣品，若可以和 DPPH 自由基直接反應，則會阻止 DPPH 自由基進行連鎖反應，溶液顏色會轉成黃色，即表示加入的樣品具有捕捉 DPPH 自由基的能力，而呈現的顏色愈淡，則表示捕捉 DPPH 自由基的能力愈佳。將樣品先稀釋成各種不同濃度，利用分光光度劑 (ELISA reader) 測其 OD_{540 nm} 之吸光值，並與空白對照組的吸光值作比較，求出抑制百分比，作圖畫線計算出 IC₅₀，即可判斷出樣品捕捉自由基能力的強弱。

捕捉 DPPH 自由基能力(%) = $[1 - A_{540 \text{ nm, sample}}/A_{540 \text{ nm, blank}}] \times 100$

2、TEAC 總抗氧化能力測試：

此實驗系統是以 ABTS 經過氧化氫與過氧化酶產生作用，產生 ABTS^{·+} 陽離子自由基，待呈現穩定藍綠色，加入的待樣品，若有清除 ABTS^{·+} 陽離子自由基的能力，則顏色會變淺吸光值會降低，以評估總抗氧化能力，並使用 trolox 為正標準品，作標準曲線當對照，因此一般稱此實驗系統為 TEAC。總抗氧化能力

的表示方式，可以用上述方式表示，或是以抗氧化力的方式呈現，本研究的表示方式是用抗氧化力方式表示。先將樣品稀釋成各種不同濃度，利用分光光度計，測其在 OD_{734 nm} 之吸光值，比較空白對照組之吸光值，計算抑制百分比，作圖畫線求出 IC₅₀ 值，即可比較出樣品清除總自由基能力的強弱。

$$\text{總抗氧化能力(\%)} = [1 - (A_{734 \text{ nm, sample}} / A_{734 \text{ nm, blank}})] \times 100$$

五、結果

篩選植物	桑樹皮(Mulberry) 銀杏(Ginkgo biloba)	學 名	白果
植物基本介紹	<p>桑樹皮：桑樹有許多種，有喬木也有灌木，有「華桑」、「白桑」、「雞桑」等多個品種。桑樹原產亞洲西部、中國、日本，是養蠶業的重要飼料，很早就在中國培育，果實稱為桑椹，初生白色，成熟後成為紫黑色。根皮（桑白皮）、桑椹、桑葉都可以作為中藥使用。此外桑椹可以釀酒，樹皮可以造紙，造出的紙稱為「桑皮紙」。桑白皮含樺木酸(betulinic acid)及四種新的黃酮類衍生物及 α-及 β-香樹精、揮發油、軟脂酸、谷甾醇、葡萄糖、果膠、多縮戊糖、十一萘烯醇(undecaprenol)及十二萘烯醇(dodecaprenol)。藥理：利尿、降血壓、鎮靜、安定、抗驚厥。</p> <p>銀杏：銀杏(Ginkgo biloba)，又名白果，和它相親的植物</p>		

	<p>在兩億七千年前就已經生成，屬於銀杏門。有人將銀杏稱為「活化石」和「子遺植物」。銀杏為裸子植物，只有種子的構造，尚未演化出被子植物的果實，但銀杏種子的種皮發達，粗看起來與被子植物的果實沒有什麼不同。據《本草綱目》記載：「白果小苦微甘，性溫有小毒，多食令人腹脹」。「熟食溫肺、益氣、定喘嗽、縮小便，止白濁，生食降痰，消毒殺蟲，嚼漿塗鼻面手足，去鼻疽皴黑干黯皴皴及疥癬疔蟲陰虱」。直到近代才有西方學者研究銀杏的藥用價值，銀杏葉子裡包含黃酮類化合物，可以入藥。</p>
<p>抗氧化篩選結果</p>	<p>桑樹皮:抗氧化能力 $65.8\text{mg} \pm 8\%/100\text{ml}$(萃取液)</p> <p>銀杏: 抗氧化能力 $13.6\text{mg} \pm 6.3\%/100\text{ml}$(萃取液)</p> <p>附註:1.上述結果是利用捕捉 DPPH 自由基能力測定法測定。</p> <p>2.抗氧化能力表示方式是利用不同濃度的標準參考物為 gallic acid，分別測出捕捉 DPPH 自由基能力後製成檢量線(Calibration curve)，然後測出萃取液的捕捉 DPPH 自由基能力，代入檢量線方</p>

	<p>程式計算出 100ml 植物萃取液相當於 X mg gallic acid 的捕捉 DPPH 自由基能力。</p>
<p>參考文獻</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microwave-assisted extraction of flavonoids in mulberry leaf and root-bark. Chen, Jingjing; Li, Xiangrong. <i>Zhongyaocai</i> (2006), 29(10), 1090-1092. 2. Physiochemical, antioxidant and whitening properties of extract from root cortices of mulberry as affected by membrane process. Yu, Zer-Ran; Hung, Chien-Ching; Weng, Yih-Ming; Su, Chun-Li; Wang, Be-Jen. <i>LWT--Food Science and Technology</i> (2007), 40(5), 900-907. 3. The optimization of process for extraction and separation of flavonoids and polysaccharides from mulberry leaves. Li, Xianjia; Yu, Jianping; Dou, Guodong. <i>Shipin Kexue</i> (2005), 26(6), 159-162. 4. Biology and chemistry of Ginkgo biloba. Singh, Bikram; Kaur, Pushpinder; Gopichand; Singh, R. D.; Ahuja, P. S. Institute of Himalayan Bioresource Technology, Palampur, HP, India. <i>Fitoterapia</i> (2008), 79(6), 401-418. 5. <u>Jin</u>, Z.Q and Chen, X., 1998. A simple reproducible model of free radical-injured isolated heart induced by ,1-diphenyl-2-picryl -hydrazyl (DPPH). <i>Journal of Pharmacological and Toxicological Methods</i> 39, pp. 63–70. 6. Ballal, Kalpana; Huang, Peng. Role of free radicals in cancer development. <i>Recent Research Developments in</i>

	Cancer (2001), 3(Pt. 2), 491-523.
--	-----------------------------------

篩選植物	橄欖(olive)	學名	Olea Europaea
植物基本介紹	<p>橄欖:最近陸陸續續有許多研究發表橄欖萃取物對健康有多方面的好處，除了是很好的抗氧化劑來源外，對骨骼健康也有幫助。橄欖葉中還有一種稱為 Oleuropein 的苦味成份，此成份可使樹長得比較強壯，還能抵抗昆蟲咬和細菌的侵害，經科學家研究 Oleuropein 對於骨骼健康應也有幫助。橄欖含大量的多酚化合物，如水合酪氨酸 (Hydroxytyrosol) 及酪醇 (Tyrosol)，在預防心血管疾病、抗氧化及抗發炎反應都很有正面助益。橄欖萃取物 (oleuropein) 能降低血脂質過氧化物等不好物質的產生，這些不好的物質會造成血管的不通暢而影響血量的流通，若是組織長期缺血會導致氧化壓力的增加，進而引發疾病的產生。多攝取這類天然抗氧化物對健康應都是有多方面益處的。橄欖含大量的多酚複合物，對於預防心血管疾病、抗氧化及抗發炎反應都有幫助。</p>		

<p>抗氧化篩選結果</p>	<p>本實驗取市售不同品牌之橄欖萃取液進行抗氧化能力測定,結果如下:</p> <p>橄欖萃取液 1:抗氧化能力 426.2mg(gallic acid)/100ml(萃取液)</p> <p>橄欖萃取液 2:抗氧化能力 106.2mg(gallic acid)/100ml(萃取液)</p> <p>附註:1.上述結果是利用捕捉 DPPH 自由基能力測定法測定。</p> <p>2.抗氧化能力表示方式是利用不同濃度的標準參考物為 gallic acid，分別測出捕捉 DPPH 自由基能力後製成檢量線(Calibration curve)，然後測出萃取液的捕捉 DPPH 自由基能力，代入檢量線方程式計算出 100ml 植物萃取液相當於 X mg gallic acid 的捕捉 DPPH 自由基能力。</p>
<p>參考文獻</p>	<p>1. Chemistry and Bioactivity of Olive Biophenols in Some Antioxidant and Antiproliferative in Vitro Bioassays. Obied, Hassan K.; Prenzler, Paul D.; Konczak, Izabela; Rehman, Ata-u; Robards, Kevin. School of Biomedical Sciences, School of Agricultural and Wine Sciences, E. H. Graham Centre for Agricultural</p>

	<p>Innovation, Charles Sturt University, Wagga Wagga, NSW, Australia. <i>Chemical Research in Toxicology</i> (2009), 22(1), 227-234.</p> <p>2. <u>Jin</u>, Z.Q and Chen, X., 1998. A simple reproducible model of free radical-injured isolated heart induced by ,1-diphenyl-2-picryl -hydrazyl (DPPH). <i>Journal of Pharmacological and Toxicological Methods</i> 39, pp. 63–70.</p> <p>3. Ballal, Kalpana; Huang, Peng. Role of free radicals in cancer development. <i>Recent Research Developments in Cancer</i> (2001), 3(Pt. 2), 491-523.</p> <p>4. Isolation of a hydroxytyrosol-rich extract from olive leaves (<i>Olea Europaea</i> L.) and evaluation of its antioxidant properties and bioactivity. Leonardis, Antonella; Aretini, Alessandra; Alfano, Gabriele; Macciola, Vincenzo; Ranalli, Giancarlo. Department of Agricultural, Food, Environmental and Microbiological Science and Technologies (DiSTAAM), University of Molise, Campobasso, Italy. <i>European Food Research and Technology</i> (2008), 226(4),</p>
--	---

A. 對於產業界、國家發展及其他應用方面預期之貢獻：

1. 在學術研究方面：了解中草藥抗氧化基本活性作用之訊息，提供中草藥科學化依據與學術應用價值。
2. 在其他應用方面，從分出之部分或成分之活性篩選可以了解此中草藥之抗氧化作用，藉以開發新化粧品或其他產品，確立漢中草藥之抗氧化活性成份，並期望進一步開發成為新的化粧品經濟作物，以提高中草藥之經濟效益，進而增加中草藥之應用性，開發應用資源。
3. 對於參與之工作人員，預期可獲之訓練。參與人員可從研究中學到分離技術，以及對所分離之化合物所進行的生物

活性篩選有進一步之訓練。了解化學與生物活性之相互配合之重要性，並進一步了解化粧品製造的流程。訓練其遇到困難時如何著手思考和尋求解決的方法。計畫在各類專業教師團隊與研究所學生人力的投入，配合現有之生物技術中心、中草藥開發應用中心、民生保健發展暨健康促進中心、化粧品檢驗中心支援，相互搭配合作，彼此間相互交流與討論，將中草藥進行完整的應用探討。

B. 中草藥資訊服務中心

1. 本計畫兼具實務與學術特色，具體收集各類中草藥資訊，提供實務與學術研究所需資源，建立具有豐富性、實用性、快速性、可靠性與服務性的網路搜尋資料平台，期許成為令人肯定並且卓越的一流資訊服務中心。
2. 廣泛且具體收集中草藥資訊、研究文獻與實際使用之中草藥有效成分之研究。
3. 建立台灣中草藥科技資訊網站，建置各國法規與相關科學文獻資料庫。

C. 推廣中草藥資源之應用價值：

1. 推廣傳統中草藥添加於化粧品或其他產品，促進相關產業(例如中藥廠、化粧品產業)之多元發展與互動。
2. 推廣傳統中草藥與生活文化間多樣性利用之應用。

六、結論：

中草藥應用在護膚、美容上流傳已久，古代人已將天然動植物應用於化粧上：如用鳳仙花染指甲、指甲花染髮、無患子洗髮、動物油脂護膚；後來隨著科技的進步，更能由天然物中取得有效成分，且將中草藥應用於化粧品符合當今世界化粧品發展的潮流，加上國人有許多人對於中草藥研發具有豐富經驗，因此有潛力能將天然物加以研究製造出一系列無毒、無害、無副作用、具有營養和療效的化粧品，以提昇產業水準，並將具我國祖先藥學智慧之化粧品推向國際舞台。

七、參考文獻

1. Bernard, P. and Berthon, J. Y. 2000. Resveratrol: an original mechanism on tyrosinase inhibition. *International journal of Cosmetic Science*. 22, 219-226.
2. Boots the chemist Ltd. The guide to practical measurement of UVA/UVB ratios. The Boots Chemist, PLC, Nottingham, England.
3. Cabanes, J. et al. 1994. Kojic acid, a cosmetic skin whitening agent, is a slow-binding inhibitor of catecholase activity of tyrosinase. *J. Pharm. Pharmacol.* 46, 982-985.
4. Cosmetics & toiletries 1996. Natural and Botanical products formulary. Vol 111, 81-94.
5. Easton, A. Women have deadly desire for paler skin in the Philippines. *The Lancet* 352, 555.
6. Fitzpatrick, T. B. 1995. Pathophysiology of hypermelanoses. *Clin. Drug. Invest.* 10 (suppl. 2)
7. Goihman-Yahr, M. 1996. Skin aging and photoaging: an outlook. *Clinics in Dermatology*. 14,153-160.
8. Lee, K. T. et al., 1997. Biological screening of 100 plant extracts for cosmetic use (I): inhibitory activities of tyrosinase and DOPA auto-oxidation. *International Journal of Cosmetic Science*. 19, 291-298.

9. Lin, C.-G., Kao, Y.-T., Liu, W.-T., Huang, H.-H., Chen, K.-C. and Lin, H.-C. 1996. Cytotoxic effects of *Bacillus anthracis* lethal toxin on macrophage-like cell line. *Current Microbiology* 33, 224-227.
10. Luckewicz, W. 1990. Determination of ascorbyl dipalmitate in cosmetic whitening powders by differential scanning calorimetry. *J. Soc. Cosmet. Chem.* 41. 359-367.
11. Maeda K. et al. 1991. In vitro effectiveness of several whitening cosmetic components in human melanocytes. *J. Soc. Cosm. Chem.* 42, 361-368.
12. Masuda, M. et al. 1996. Skin lighteners. *Cosmet. Toil.* 111, 65-75.
13. Melo, P. S., Duran, N., and Haun, M. Cytotoxicity of prodigisin and benznidazole on V79 cells. 2000. *Toxicology letters* 116, 237-242.
14. Merot, F., Seniuta, R., Benita, G. and Masson, Ph. 1992. Method for quantifying cutaneous pigmentation in animals and preliminary study in humans. *International Journal of Cosmetic Science.* 14, 173-182.
15. Motoyoshi, K., Ota, Y., Takuma, Y. and Takenouchi, M. 1998. Wrinkles from UVA exposure. 113, 51-56.
16. Phillips, B. J. 1996. Development of cell culture techniques for assessment of the toxicity of plant products. *Toxicology in vitro* 10, 69-76.
17. Schallreuter, K. U. et al. 1994. Regulation of melanin biosynthesis in the human epidermis by tetrahydrobiopterin. *Science* 263. 1444-1446.
18. Shin, N. H. et al. 1998. Oxyresveratrol as the potent inhibitor on dopa oxidase activity of mushroom tyrosinase. *Biochememical And Biophysical Research Communications.* 243, 801-803.
19. Shirota, S. et al. 1994. Tyrosinase inhibitors from crude drugs. *Biol. Pharm. Bull.* 17, 266-269.
20. Smith, J. 1996. State of the industry: the Asia-Pacific cosmetics and toiletries sector, 1995. *DCI.* 24-34.
21. Stern, M. Klausner, M., Alvarado, R., Renskers, K., and Dickens, M. 1998. Evaluation of the EpiOcular tissue model as an alternative to the Draize eye irritation test. *Toxicology in vitro* 12, 455-461.

八、附錄

參與教師一覽表

系(所)別	教師姓名	職稱	電話	e-mail
粧品所	陳榮秀	特聘教授	2409	azschen@mail.chna.edu.tw
粧品系	李佳芬	教授	0933611286	D766@ms8.hinet.net
粧品所	林清宮	副教授	7380	ncglin@mail.chna.edu.tw
粧品系	李淵博	助理教授	2427	yuanpo@mail.chna.edu.tw
粧品系	周宗翰	助理教授	2417	tzunghan@mail.chna.edu.tw
粧品系	梁家華	助理教授	2421	tinna_ling@mail.chna.edu.tw
藥學系	陳莉瑩	助理教授	2209	eijodesu@mail.chna.edu.tw
藥科所	黃秀琴	副教授	2105	schuang@mail.chna.edu.tw
醫化系	陳榮才	副教授	0930855696	ztc19530612@mail.chna.edu.tw
藥學系	楊政哲	副教授	2210	jjyang@mail.chna.edu.tw
醫化系	李淑婉	副教授	2319	Swlee95465@mail.chna.edu.tw
粧品系	蔡玫琳	助理教授	0956877722	meilints@mail.chna.edu.tw
醫化系	張朝明	副教授	2304	jchurmin@mail.chna.edu.tw
粧品系	張妙玲	助理教授	2416	s22165@mail.chna.edu.tw