

編號：CCMP94-RD-015

台灣特有種藥用植物之應用開發

李美賢

臺北醫學大學

摘 要

本計畫為開發台灣豐富之物種、配合生物多樣性研究，乃以台灣特有種藥用植物抗氧化清除自由基保健產品及植物化妝產品之開發為目標。期能藉由體外之快速試驗與細胞內試驗進行抗氧化與美白功能之評估，於短時間內能開發應用之成果。

本計劃擬進行台灣特有種藥用植物抗氧化清除自由基保健產品及植物化妝產品之開發，擬完成的項目分列如下：

- 一、進行台灣特有種藥用植物 (Table 1) 之採集與鑑定工作，總計至少二十五種材料。
- 二、萃取物之抽取。將收集之植物以 95%乙醇萃取，並製備成乾燥萃取物，提供活性試驗用。
- 三、進行萃取物氫氧自由基、超氧自由基、ABTS 自由基清除活性分析。
- 四、進行萃取物於人類黑色素細胞酪氨酸酶 (cellular tyrosinase) 與黑色素 (melanin) 活性評估。
- 五、進行萃取物之酚性成分 (total phenolic content) 分析。
- 六、活性植物之部分劃分及活性測定。
- 七、報告之撰寫。

關鍵詞：台灣藥用植物、抗老化、美白

Number: CCMP94-RD-015

The Applied Development of the Endemic Plants in Taiwan

Mei-Hsien Lee

Taipei Medical University

ABSTRACT

In order to develop Taiwanese abundant species and match up the research of biological diversity, the aim of this project was to develop the products of Taiwanese medical plants on the antioxidant and plant-derived cosmetic application. By using the antioxidant and whitening activities of in vitro high-throughput assay, we wish the good results will be developed very soon.

In the present study, the following items will be performed:

1. Collection and identification of twenty-five Taiwan native plants (Table 1).
2. Extraction of the plants. The Taiwan native plants are extracted with 95% ethanol and then dried until used.
3. The antioxidant activities of plant extracts. The hydroxyl, superoxide, and ABTS radicals scavenging activities will be evaluated.
4. The human cellular tyrosinase and melanin activities of plant extracts.
5. The total phenolic contents analysis of plant extracts.
6. The fractionated active extracts.
7. Finishing the final report.

Keywords: the endemic plants in Taiwan, anti-aging, whitening

壹、前言

台灣位居亞熱帶，雨量充沛，氣候溫暖，內有高山峻嶺，因於緯度及垂直高差將近四千公尺，各類地形齊備，面積雖小但環境多樣化，孕育豐富之植物資源，擁有熱溫寒三帶氣候之植物，因此豐富的植物多樣性與高比例的特有種，是臺灣的植物資源特色。「台灣特有植物」則指特產於臺灣地區的植物，臺灣的植物在生物學上屬於喜馬拉雅山系，因與大陸隔有台灣海峽，因此台灣的植物生態系統遂獨立演化成特殊之島嶼型態，部分植物為了適應環境，經過長期的調整而變成「台灣特有種」。台灣究竟有多少特有種植物？一直是個困擾的問題，即至台灣省特有生物研究保育中心於八十一年七月一日正式成立後，進行臺灣地區維管束植物資源之調查研究工作，除建立較完整之基本資料庫外，亦進行特有及稀有植物資料之蒐集，提供特有植物調查研究之參考。由於特有植物為台灣珍貴、特殊的天然資產，不僅提供學術研究，對環境教育、觀光旅遊及自然保育也有相當重要及特殊之價值，其存續與台灣的自然生態體系有密不可分的關係。因此，除了調查、保存、復育與維護工作台灣特有植物外，其有效之應用開發研究亦應為當務之急。例如台灣原生種植物金線蘭、台灣黃連、台灣柴胡及基隆山藥都是經由研究發現其為具功能效價之植物，並加以種植開發為各有其效用或市價上之特殊點。因此，若台灣特有植物能應用生物技術進行有效之積極開發為產品，相信台灣於二十一世紀生物科技競爭中定能確保其優勢。

隨著科技文明的進步，人類的壽命得以延長，老化的問題即成為目前大家所重視的議題。老化是一種隨著年齡增長所必經的歷程，亦表現於顯而易見的外表老化與生理老化所造成的機能衰退。因此抗老化已被定義為防禦醫學的一環，也就是在人體出現任何老化徵兆以前，就加以預防。目前越來越多的研究顯示抗氧化是抗老化的重要步驟，如果能夠消除過多的氧化自由基，對於許多自由基引起的及老化相關疾病都能夠預防，例如癌症、動脈硬化、心血管疾病、老年痴呆等，這些疾病都被認為與自由基相關（Weinert and Timiras, 2003; Bandyopadhyay et al., 2004; Burke et al., 2004）。

自由基（Free radical）乃指在結構上含有一個或一個以上之不配對電子（unpaired electron）的分子或原子，帶有不成對電子的自由基本身就顯得極度不安定，具有高度的反應活性，所以它會設法從周圍的分子中搶一個電子來使本身電子成對而安定，而造成周圍分子的結構或功

能發生改變 (Julian and Leeuwenburgh, 2004)。細胞中的大分子物質如脂質、蛋白質、核酸等被自由基攻擊後都會發生變化，如脂質過氧化損毀細胞膜的功能、蛋白質變性影響正常生理功能 (如酵素無法正常活動)、核酸發生改變會致癌…等。而被搶走電子的分子也同時變成自由基的狀態，再去攻擊其他分子以獲得電子來安定自己，透過連鎖反應，細胞就會產生越生愈來愈多的自由基，破壞所遇到的細胞和組織，例如：阻斷細胞的輸送、傷害體內的蛋白質 [如：改變蛋白質的功能、破壞去氧核糖核酸 (DNA) 等] (Alvarez et al., 2002; Bagchi et al., 2002)，這就是造成動脈硬化、糖尿病、關節炎、白內障、老化、冠狀動脈疾病的原因。如果自由基作用深入到細胞核，攻擊 DNA，使得遺傳訊息改變，容易引發癌症 (Mojzisova Kuchta, 2001; Obata, 2002)。產生自由基的原因很多，身體於一般氧化代謝時會產生自由基，正常情況下，人體內能自動清除多餘的氧自由基，使氧自由基的數量維持在一種動態的平衡當中，而隨著人年齡的逐漸增大及疾病、感染、精神憂鬱、緊張失眠等原因引發代謝紊亂，另外，組織器官損傷後的缺血和接受各種射線的輻射也會破壞人體內清除氧自由基的機制，就會導致人體內的氧自由基過剩；還有一個外界的因素，如某些物質、環境汙染、陽光照射、輻射、香煙、毒品、酒精、病毒、寄生蟲、食物脂肪等。隨著社會和工業的發展和進步，由於外界因素使人體產生自由基的機率越來越高，自由基對人體的危害日益引起人們的重視。根據研究報告記載，在自然界的許多天然蔬果乃是最佳的清除自由基來源，稱為 phytochemical，而且種類繁多，內含具清除自由基功效之成分，例如：維生素有維生素 C (Vitamin C)、E (vitamin E) 和維生素 A 的前驅物類-胡蘿蔔素群，常見的胡蘿蔔素群如 β -胡蘿蔔素、番茄中的茄紅素 (Lycopene) (Takeoka et al., 2001)，以及小麥中的 lutein (Pinzino et al., 1999) 或 zeaxanthin 成份 (Sujak et al., 1999)。另大蒜為日常生活中飲食中常接觸到的，許多研究報導宣稱含有 allicin 成份，能夠降低低密度膽固醇 (LDL)，亦具清除自由基之功效 (Borek, 2001)。黃酮類 (Flavonoids) 為具有抗氧化之酚性成分，含有黃酮類的食物很多，最常見之食品，如綠茶、咖啡、葡萄子萃取物；異黃酮 (Isoflavonoids) 研究指出多吃能降低乳癌的發生 (Sierens et al., 2001)，常含於豆漿、豆腐、豆花、巧克力、紅酒。這些存在於各種植物中的清除自由基成分可以防止多數自由基的損害，是身體內部和外部的營養物質、防護者和修復器，對身體整體健康有益。

皮膚的問題亦是目前大家所重視的另一議題，近年來因為大氣層結構破壞造成溫室效應，紫外線所產生的破壞增加，醫界研究不斷指出陽

光、紫外線對人體的傷害報告，不僅造成皮膚的曬傷、曬黑、光敏感性、雀斑色素沉著、提早老化、甚至皮膚病變、皮膚癌等現象，對於愛美的女性，無疑是美容上的一大阻力，也因此以防曬及美容訴求的產品因應而生，逐漸受到重視，因此天然植物化妝品之研究開發潛力無可限量。目前皮膚美白的產品在化妝品市場上占多數之份量。在皮膚美白功能上，由於黑色素的形成是導致皮膚變黑的主要原因之一，黑色素由黑色素細胞製造，其散佈於表皮的基底細胞之間。黑色素的形成需要幾個酵素及分子參與這個生化過程，分別為酪胺酸、酪胺酸酵素（tyrosinase）及氧分子。酪胺酸酵素（tyrosinase）將酪胺酸氧化成 dihydroxyphenylalanine，然後轉變為 dopachrome，再形成 indoles，最後變成黑色素（Wulf et al., 2004）。其中 tyrosinase 催化 dihydroxyphenylalanine 變成 dopachrome 是速率限制步驟，而 dopachrome 經由自動氧化反應形成黑色素（melanin）。黑色素分子結構緊密，為不溶性高分子聚合物，且常與蛋白質結合。依構造可分為真黑色素（eumelanins）、嗜黑色素（pheomelanins）和異黑色素（allomelanins）。哺乳類之黑色素是由真黑色素（eumelanins）、嗜黑色素（pheomelanins）兩種成分依不同比例組成（Sulaimon and Kitchell, 2003）。抑制黑色素形成的機轉依目前研究所知，可簡單分為下列四種：一、減少酪胺酸酵素（tyrosinase）活性，抑制 tyrosinase 合成，使用 tyrosinase inhibitor；二、降低黑色素細胞功能，使用具有細胞毒性（cytotoxic）的物質來減少黑色素細胞增殖或使其不能產生黑色素；三、降低或預防 dihydroxyphenylalanine 自動氧化，如抗氧化劑；四、抑制皮膚的發炎反應，如日曬後造成的發炎紅腫反應。因此在皮膚美白方面，可從切斷 UV、清除自由基、抑制酪胺酸酶的合成、抑制酪胺酸酶的活性及阻礙黑色素生成或促進其代謝等幾方面著手。

為配合生物多樣性研究，開發臺灣豐富之物種及本土化之產業，本計畫擬進行臺灣特有種植物抗氧化清除自由基保健產品及植物化妝產品之開發，爭取臺灣於生物科技發展上較具競爭優勢之利基。

貳、材料與方法

一、台灣特有種藥用植物材料

由農委會種苗改良繁殖場研究人員負責台灣特有種藥用植物 (Table 1) 之採集及鑑定工作。

二、台灣特有種藥用植物之萃取

採集之台灣特有種藥用植物經乾燥、切割，以 95% 乙醇溶劑冷浸萃取，過濾，重複三次，合併萃取液，濃縮，經冷凍乾燥後，於乾燥箱中保存，以進行各種活性試驗。

三、測試萃取物之製備

稱取乾燥後之萃取物，溶於 dimethyl sulfoxide (DMSO) 中，製備為 20mg/mL 之儲存溶液 (stock solution) 於 4°C 冰箱中保存備用。

四、台灣特有種藥用植物萃取物活性之試驗

(一) 抗氧化活性測定

1. 氫氧自由基 (Hydroxyl radical) 清除測定

反應溶液 1.0mL 中含 0.6mM Fe^{2+} -EDTA, 0.44 mM 過氧化氫 H_2O_2 和 0.2mM luminol。冷光反應於 50mM KH_2PO_4 -NaOH (pH 7.4)-buffered solution 室溫中反應。加入順序為 Fe^{2+} -EDTA, luminol, H_2O_2 ，以冷光儀 260-750nm 測定之 (Cheng et al., et al., 2003)。

2. ABTS (2, 2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 自由基清除作用

混合液中加入 1mM AAPH (2, 2'-azobis(2-amidino-propane)-dihydrochloride), 2.5mM ABTS 於 phosphate buffered saline (PBS) 中，在 68°C 水浴鍋中加熱 13 分鐘，形成藍綠色 ABTS 溶液，並於 734nm 下調整吸光值於 0.650 ± 0.020 時進行試驗。樣品 20 μL 加入 980 μL 調整過後之藍綠色 ABTS 溶液，於 37°C 下避光 10 分鐘，測其吸光值，計算其下降吸光值 (Kim et al., 2002)。

(二) 美白活性評估 (Nagata et al., 2004)

1. 人類黑色素細胞 (human epidermal melanocytes) 培養

人類黑色素細胞解凍後培養於兩個 75T-flask 的培養皿中並置於 37°C, 10% CO₂ incubator 培養, 直至細胞長至 8 分滿。再培養, 細胞先以 Trypsin/EDTA (胰蛋白酶) 並置於室溫 3-5mins, 直至細胞不再貼附於 flask 中, 再把細胞吸起至 50ml 離心管中, 並離心 (CFG 2200rpm) 使細胞沈澱下來後, 並利用細胞計數器計算細胞數目, 並置 1x10⁵ 細胞於 24-well plate 中培養至細胞長滿 (約 2-3 天)。

2. 萃取出物對細胞毒之測試

於藥物測試終點時, 加入 10μL 的 5mM WST-8, 0.2mM 1-methoxy PMS 和 150mM NaCl 至每個 well 中, 至於培養箱中培養 4 小時後, 以 450nm 讀取吸光值, 並以只有培養基的 well 當 control。

3. 萃取出物的對人類黑色素細胞中酪氨酸酶 (cellular tyrosinase) 的活性測定

細胞酪氨酸酶活性測定方法將利用 Maeda 與 Fukuda 之方法。經萃取出物處理後的細胞(1x10⁶)以 10mM phosphate buffered saline (PBS) 洗後, 加入 45μL 1% Triton X-100-PBS lysed, 經震盪後, 每個 well 加入 5μL 20mM L-DOPA or tyrosin。96 微小孔於 37°C 二氧化碳培養箱中培養 1 小時, 以 475nm 讀取吸光值。

4. 萃取出物對人類黑色素細胞中黑色素 (melanin) 測定

經萃取出物處理後的細胞, 以 10mM phosphate buffered saline (PBS) 洗後, 細胞先以 Trypsin/EDTA (胰蛋白酶) 並置於室溫 3-5mins, 被打下的細胞 (aliquot) 計算其細胞數; 剩下的細胞加入 500μL 1M NaOH 培養 overnight, 以 475nm 讀取吸光值。

五、台灣特有種藥用植物萃取出物酚性成分分析

酚性成分測定方法將利用 Folin-Ciocalteu method (Gahler et al., 2003) 之方法。測試樣品 250μL 與 1 N Folin-Ciocalteu 試劑, 500μL 20%碳酸鈉(Na₂CO₃) solution 和 4mL H₂O 混合。室溫中靜置 25 分鐘, 於 5000rpm 離心 10 分鐘, 上清液於 730nm 下測定吸光值。萃取出物中的酚性成分含量以 gallic acid equivalent (GAE)值表示 (mg/g)。

六、台灣特有種藥用植物活性萃取物之分析

篩選之活性萃取物將進一步進行部分劃分及其活性追蹤，以了解活性之 subfraction。

參、結果與討論

一、台灣特有種藥用植物之抽取

採集之台灣特有種藥用植物以 95% 乙醇溶劑冷浸萃取，其乙醇萃取產率如 Table 1，其範圍為 1.4 – 48.8% 不等 (Table 1)；與其使用與所含之成分類型有關。

二、台灣特有種藥用植物萃取物對人類皮膚細胞之細胞毒性作用

採集台灣特有種藥用植物之乙醇萃取物利用人類皮膚細胞進行其細胞毒性分析，發現下列植物之細胞存活率大於 80%，顯示其對正常皮膚細胞之毒性小，分別為：3 溪頭秋海棠、4 大安水蓑衣、5 白樹仔 (葉)、7 台灣鳶尾、9 大葉楠、10 香楠、13 台灣沿階草、17 山枇杷、19 台灣火刺木 (葉)、20 台灣火刺木 (果)、21 台灣石楠 (葉)、22 台灣石楠 (枝) (Fig. 1)。

三、台灣特有種藥用植物萃取物的對人類黑色素細胞中酪氨酸酶 (cellular tyrosinase) 的活性測定

具低毒性作用之十二種台灣特有種藥用植物，進行其對人類皮膚黑色素細胞之酪氨酸酶抑制作用，其中 7 台灣鳶尾、10 香楠、21 台灣石楠 (葉) 具較佳之抑制活性 (Fig. 2)。

四、台灣特有種藥用植物萃取物對人類黑色素細胞中黑色素 (melanin) 測定

具低毒性作用之十二種台灣特有種藥用植物，進行其對人類皮膚黑色素細胞之黑色素含量測定，其中 19 台灣火刺木 (葉) 與 21 台灣石楠 (葉) 具較佳之抑制活性 (Fig. 3)。

五、台灣特有種藥用植物萃取物之氫氧自由基清除作用

採集台灣特有種藥用植物之乙醇萃取物對氫氧自由基清除作用分析，發現下列植物之效果較佳：1 樟葉槭、2 細脈赤楠、7 台灣鳶尾、17 山枇杷、21 台灣石楠 (葉) (Fig. 4)。

六、台灣特有種藥用植物萃取物之 ABTS 自由基清除作用

採集台灣特有種藥用植物之乙醇萃取物對 ABTS 清除作用分析，發現除了 7 台灣鳶尾、13 台灣沿階草、20 台灣火刺木 (果) 效

果較不理想外，其餘植物均具不錯之效果（Fig. 5）。

七、台灣特有種藥用植物萃取物之酚性成分分析

以 Folin-Ciocalteu 方法測定台灣特有種藥用植物萃取物之酚性成分含量，發現 9 大葉楠、10 香楠、17 山枇杷、24 烏皮九芎之酚性成分含量豐富（Fig. 6）。

八、台灣特有種藥用植物萃取物之活性萃取物之分析

經由上述之活性篩選，發現其中之 21 台灣石楠（葉）之萃取物於人類皮膚細胞活性分析與自由基清除試驗中均具不錯活性，因此乃進行其部分劃分及其活性追蹤，以了解活性之 subfraction。酒精之萃取物利用正己烷、乙酸乙酯、正丁醇依序進行部份劃分得到四層劃分部。此四層劃分部份（正己烷層、乙酸乙酯層、正丁醇層、水層）進行其活性測定，於人類皮膚黑色素細胞之毒性作用中發現乙酸乙酯層與正丁醇層之毒性較小；細胞中酪氨酸酶抑制作用與 ABTS 清除作用均以乙酸乙酯層與正丁醇層之作用佳。

九、採集台灣特有種藥用植物進行其萃取物製備與活性與酚性成分分析

結果發現酚性成分與其活性結果無法呈線性關係，顯示其活性成分除了酚性成分外，亦可能為其他類型之成分。

肆、結論與建議

本計劃進行台灣特有種藥用植物之收集，以現代科學試驗方法測試其功效評估，進行美白、抗老化、皮膚細胞毒性、酚性成分含量等試驗，發現其中溪頭秋海棠、大安水簾衣、白樹仔(葉)、台灣鳶尾、大葉楠、香楠、台灣沿階草、山枇杷、台灣火刺木(葉)、台灣火刺木(果)、台灣石楠(葉)(枝)對正常皮膚細胞之毒性小；於人類黑色素細胞中酪氨酸酶(cellular tyrosinase)的活性測定中台灣鳶尾、香楠、台灣石楠(葉)具較佳之抑制活性；人類黑色素細胞中黑色素(melanin)測定中台灣火刺木(葉)與台灣石楠(葉)具較佳之抑制活性；氫氧自由基清除作用中樟葉槭、細脈赤楠、台灣鳶尾、山枇杷、台灣石楠(葉)效果較佳；ABTS 自由基清除作用中台灣鳶尾、台灣沿階草、台灣火刺木(果)效果較不理想外，其餘植物均具不錯之效果。而大葉楠、香楠、山枇杷、烏皮九芎之酚性成分含量豐富。經評估後乃以台灣石楠(葉)進行其部分劃分及其活性追蹤分得正己烷、乙酸乙酯、正丁醇、水層四層劃分部，並以乙酸乙酯層與正丁醇層之活性作用佳。可提供為未來於皮膚用添加物產品開發時之參考。

誌謝

本研究計畫承蒙行政院衛生署中醫藥委員會，計畫編號 CCMP94-RD-015 提供經費贊助，使本計畫得以順利完成，特此誌謝。

伍、參考文獻

1. Alvarez, S., Zaobornyj, T., Actis-Goretta, L., Fraga, C.G., Boveris, A.: Polyphenols and red wine as peroxynitrite scavengers: a chemiluminescent assay. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2002; 957: 271-273.
2. Bagchi, D., Bagchi, M., Stohs, S., Ray, S.D., Sen, C.K., Preuss, H.G.: Cellular protection with proanthocyanidins derived from grape seeds. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2002; 957: 260-270.
3. Bandyopadhyay, D., Chattopadhyay, A., Ghosh, G., Datta, A.G.: Oxidative stress-induced ischemic heart disease: protection by antioxidants. *Current Medicinal Chemistry* 2004; 11: 369-387.
4. Borek, C.: Antioxidant health effects of aged garlic extract. *Journal of Nutrition* 2001; 131: 1010S-1015S.
5. Burke, W.J., Li, S.W., Chung, H.D., Ruggiero, D.A., Kristal, B.S., Johnson, E.M., Lampe, P., Kumar, V.B., Franko, M., Williams, E.A., Zahm, D.S.: Neurotoxicity of MAO metabolites of catecholamine neurotransmitters: role in neurodegenerative diseases. *Neurotoxicology* 2004; 25: 101-115.
6. Cheng, Z., Yan, G., Li, Y., Chang, W.: Determination of antioxidant activity of phenolic antioxidants in a Fenton-type reaction system by chemiluminescence assay. *Analytical & Bioanalytical Chemistry* 2003; 375: 376-380.
7. Gahler, S., Otto, K., Bohm, V.: Alterations of vitamin C, total phenolics, and antioxidant capacity as affected by processing tomatoes to different products. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 2003; 51: 7962-7968.
8. Julian, D., Leeuwenburgh, C.: Linkage between insulin and the free radical theory of aging.[comment]. *American Journal of Physiology - Regulatory Integrative & Comparative Physiology* 2004; 286: R20-21.
9. Kim, D.O., Lee, K.W., Lee, H.J., Lee, C.Y.: Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 2002; 50: 3713-3717.
10. Mojzisoava, G., Kuchta, M.: Dietary flavonoids and risk of coronary heart disease. *Physiological Research* 2001; 50: 529-535.
11. Nagata, H., Takekoshi, S., Takeyama, R., Homma, T., Yoshiyuki Osamura, R.:

- Quercetin enhances melanogenesis by increasing the activity and synthesis of tyrosinase in human melanoma cells and in normal human melanocytes. *Pigment Cell Res* 2004; 17: 66-73.
12. Obata, T.: Role of hydroxyl radical formation in neurotoxicity as revealed by in vivo free radical trapping. *Toxicology Letters* 2002; 132: 83-93.
 13. Pinzino, C., Capocchi, A., Galleschi, L., Saviozzi, F., Nanni, B., Zandomenighi, M.: Aging, free radicals, and antioxidants in wheat seeds. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 1999; 47: 1333-1339.
 14. Sierens, J., Hartley, J.A., Campbell, M.J., Leathem, A.J., Woodside, J.V.: Effect of phytoestrogen and antioxidant supplementation on oxidative DNA damage assessed using the comet assay. *Mutation Research* 2001; 485: 169-176.
 15. Sujak, A., Gabrielska, J., Grudzinski, W., Borc, R., Mazurek, P., Gruszecki, W.I.: Lutein and zeaxanthin as protectors of lipid membranes against oxidative damage: the structural aspects. *Archives of Biochemistry & Biophysics* 1999; 371: 301-307.
 16. Sulaimon, S.S., Kitchell, B.E.: The biology of melanocytes. *Veterinary Dermatology* 2003; 14: 57-65.
 17. Takeoka, G.R., Dao, L., Flessa, S., Gillespie, D.M., Jewell, W.T., Huebner, B., Bertow, D., Ebeler, S.E.: Processing effects on lycopene content and antioxidant activity of tomatoes. *Journal of Agricultural & Food Chemistry* 2001; 49: 3713-3717.
 18. Weinert, B.T., Timiras, P.S.: Invited review: Theories of aging. *Journal of Applied Physiology* 2003; 95: 1706-1716.
 19. Wulf, H.C., Sandby-Moller, J., Kobayasi, T., Gniadecki, R.: Skin aging and natural photoprotection. *Micron* 2004; 35: 185-191.

陸、圖表

Table 1 採集之台灣特有種藥用植物之產率

編號	中文名	學名	科名	產率(%)
M-51	樟葉槭	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	Aceraceae	8.9
M-150	細脈赤楠	<i>Syzygium euphlebioides</i> (Hayata) Mori	Myrtaceae	2.8
M-151	溪頭秋海棠	<i>Begonia chitoensis</i> Liu & Lai	Begoniaceae	1.4
M-169	大安水蓑衣	<i>Hygrophila pogonocalyx</i> Hayata	Acanthaceae	3.1
M-141	白樹仔(葉)	<i>Gelonium aequoreum</i> Hance	Euphorbiaceae	2.5
M-146	金毛杜鵑	<i>Rhododendron oldhamii</i> Maxim.	Ericaceae	3.9
M-156	台灣鳶尾	<i>Iris formosana</i> Ohwi	Iridaceae	3.1
M-82	土肉桂	<i>Cinnamomum osmophloeum</i> Kanehira	Lauraceae	10.3
M-67	大葉楠	<i>Machilus japonica</i> Sieb & Zucc. var. <i>kusanoi</i> (Hayata) Liao	Lauraceae	4.5
M-52	香楠	<i>Machilus zuihoensis</i> Hayata	Lauraceae	7.3
M-149	小葉樟	<i>Cinnamomum brevipedunculatum</i> C. E. Chang	Lauraceae	2.3
M-140	臺灣黃肉楠(葉)	<i>Litsea krukovii</i> Kosterm	Lauraceae	4.0
M-162	台灣沿階草	<i>Ophiopogon formosanus</i> Ohwi	Liliaceae	2.75
M-142	台灣芭蕉	<i>Musa formosana</i> (Warb.) Hayata <i>Ficus pumila</i> L. var. <i>awkeotsang</i> (Makino)	Liliaceae	7.1
M-167	愛玉子	Corner	Moraceae	4.9
M-191	台灣赤楠	<i>Syzygium formosanus</i> (Hayata) Mori	Myrtaceae	14.7
M-50	山枇杷	<i>Eriobotrya deflexa</i> (Hemsl) Nakai	Rosaceae	8.8
M-144	石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i> Lindl. var. <i>tashiroi</i> Hayata ex Matsum & Hayata	Rosaceae	3.5
M-119	台灣火刺木 (葉)	<i>Pyracantha koidzumii</i> (Hay.) Rehder	Rosaceae	6.3
M-165	台灣火刺木(果)	<i>Pyracantha koidzumii</i> (Hay.) Rehder	Rosaceae	7.1

Table 1 採集之台灣特有種藥用植物之產率 (續)

編號	中文名	學名	科名	產率(%)
M-143	台灣石楠(葉)	<i>Pourthiaea lucida</i> Decaisine	Rosaceae	8.4
M-130	台灣石楠(枝)	<i>Pourthiaea lucida</i> Decaisine	Rosaceae	5.1
	阿里山五味子	<i>Schisandra arisanensis</i> Hayata	Schisandraceae	48.8
M-161	山香圓	<i>Turpinia formosana</i> Nakai	Staphyleaceae	6.1
M-36	烏皮九芎	<i>Styrax formosana</i> Matsum	Styracaceae	13.5
M-166	台灣敗醬子	<i>Patrinia formosana</i> Kitamura	Valerianaceae	4.7
M-168	島田氏月桃	<i>Alpinia shimadae</i> Hayata var. <i>shimadae</i>	Zingiberaceae	4.2

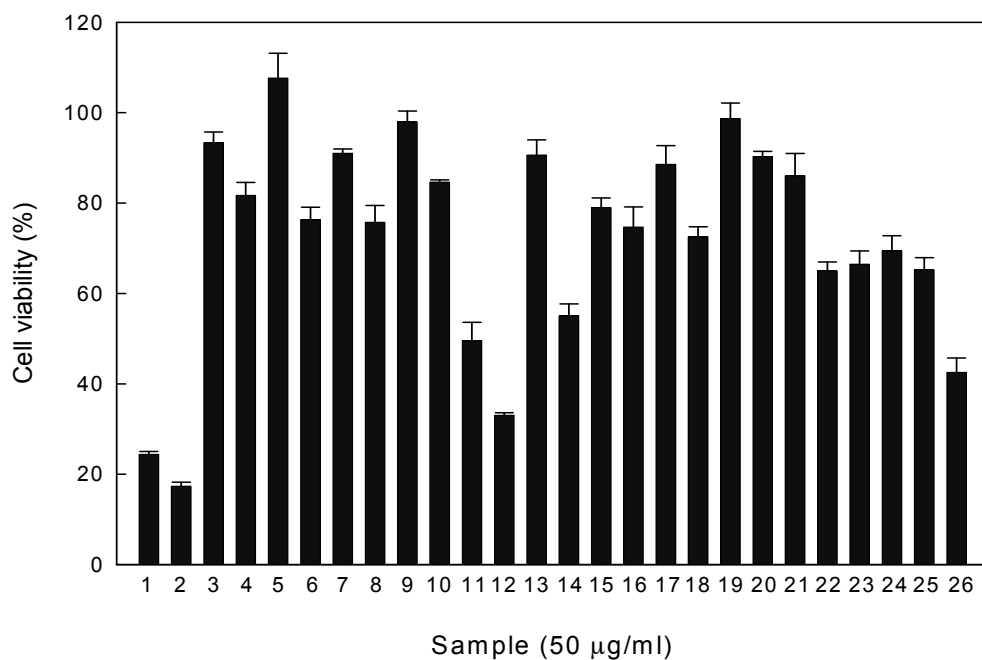


Fig. 1 台灣特有種藥用植物對人類皮膚細胞之細胞毒性作用

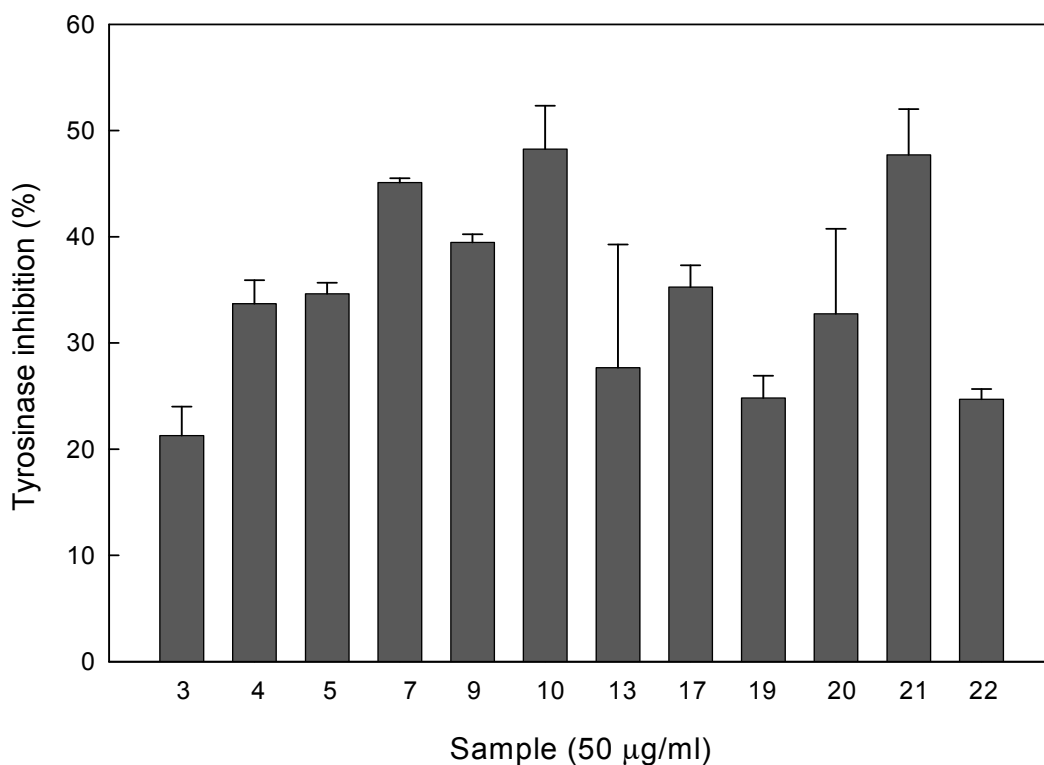


Fig. 2 台灣特有種藥用植物對人類皮膚黑色素細胞之酪氨酸酶抑制作用

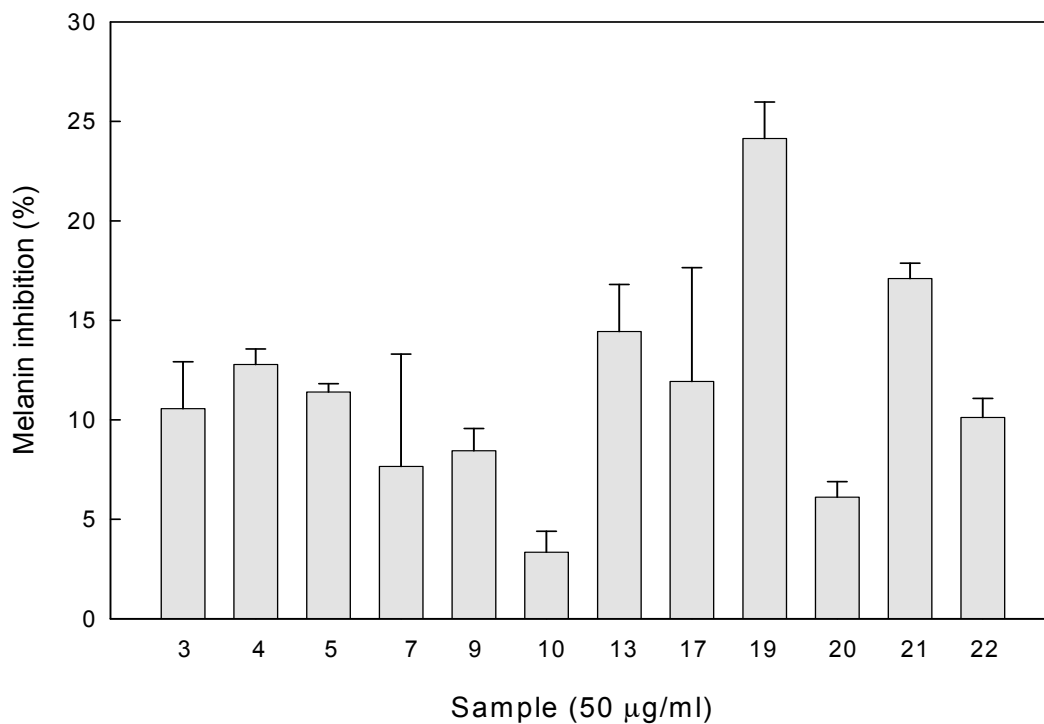


Fig.3 台灣特有種藥用植物對人類皮膚黑色素細胞之黑色素抑制作用

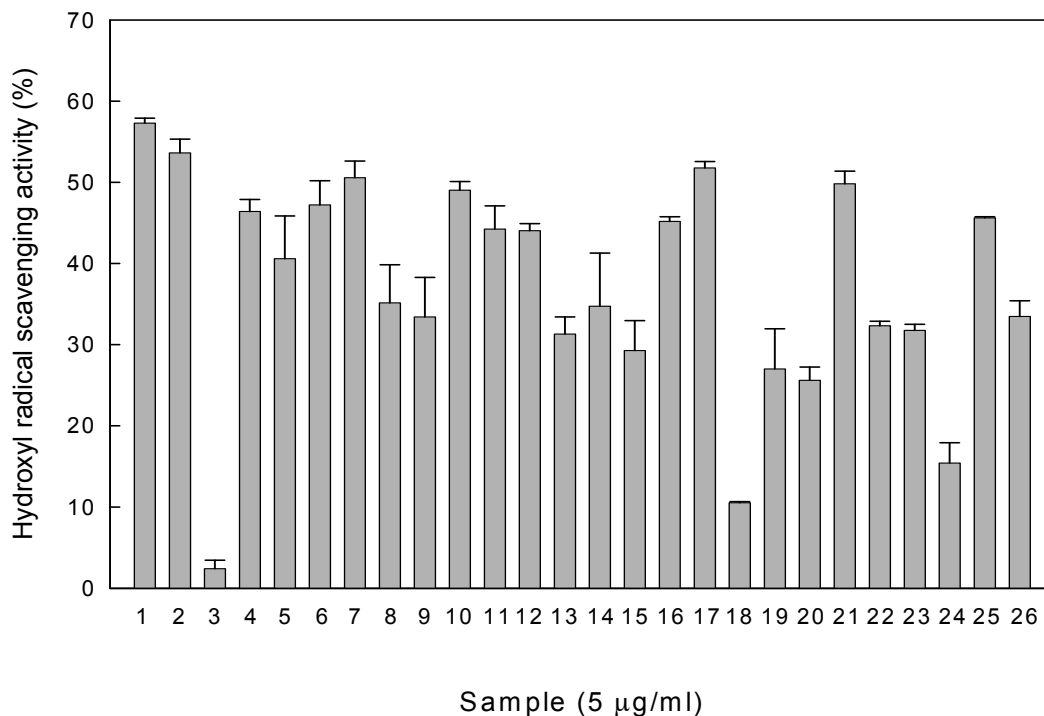


Fig.4 台灣特有種藥用植物之氫氧自由基清除作用

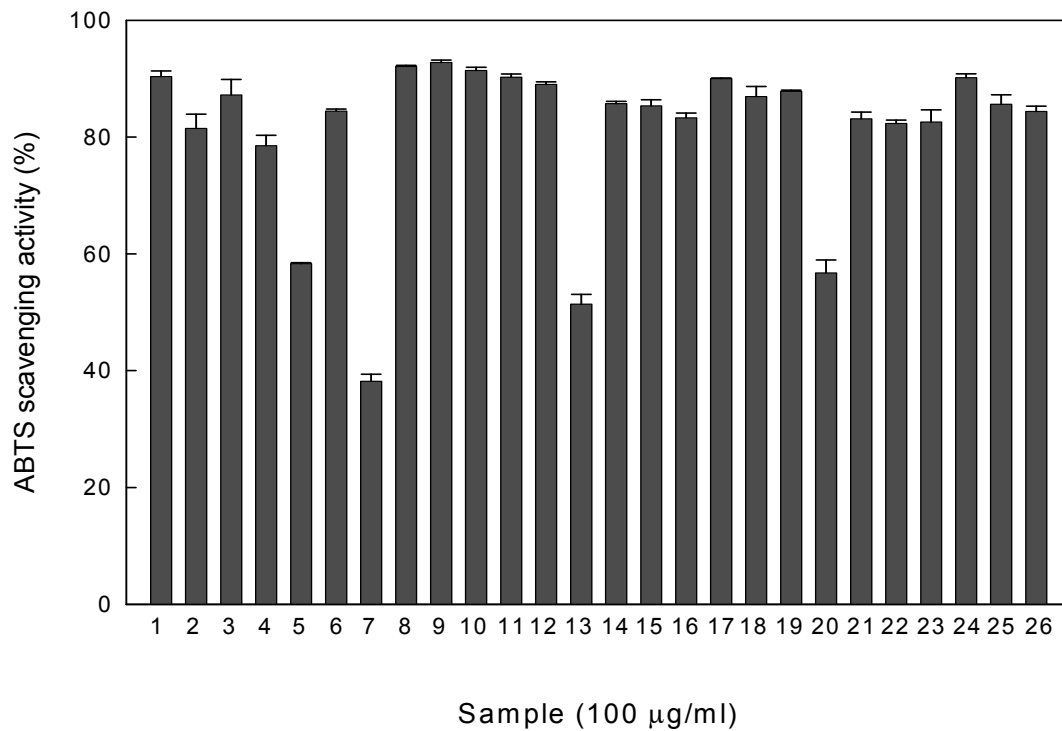


Fig.5 台灣特有種藥用植物之 ABTS 清除作用

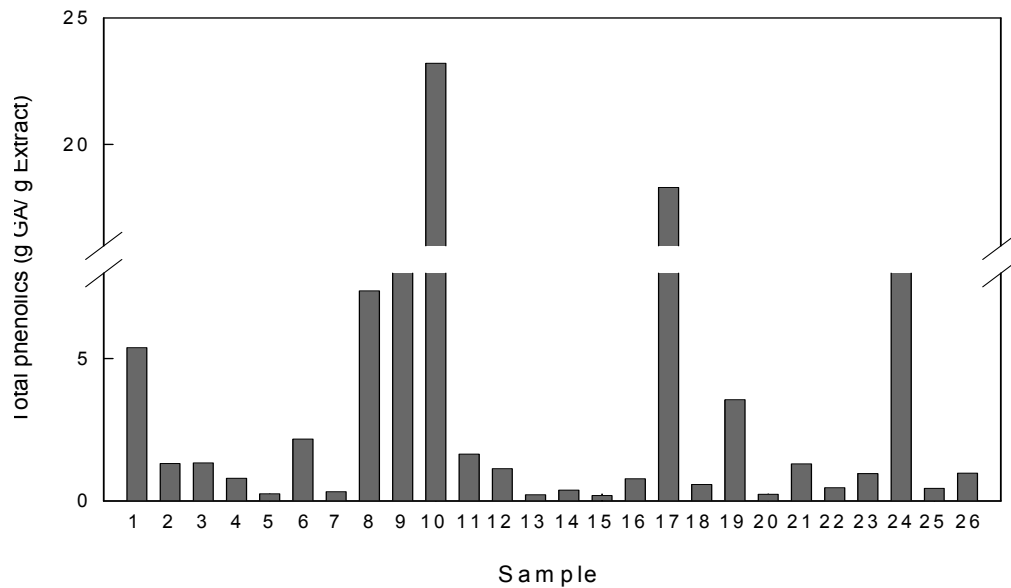


Fig.6 台灣特有種藥用植物萃取物之酚性成分分析

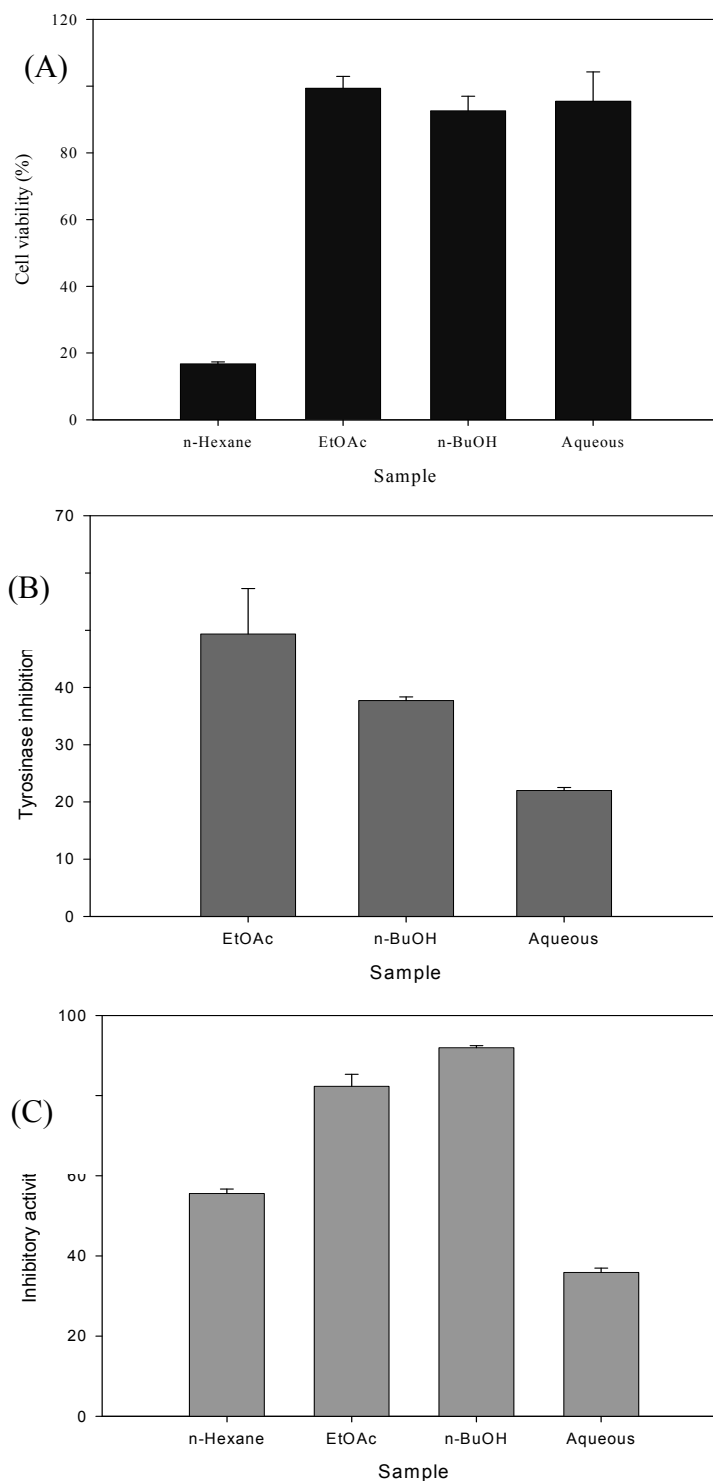


Fig. 7 台灣石楠 (葉) 部分劃分之活性測定。(A)人類皮膚黑色素細胞之毒性作用；(B)酪氨酸酶抑制作用；(C)ABTS 清除作用

