

# 美和學校財團法人美和科技大學

## 100 年度教師產學合作計畫

### 結案報告書

計畫名稱：無患子皂素之萃取及洗潔相關產品研發計畫

計畫編號：100- F1-DBT-IAC-001

計畫期間：100/05/01/101/04/30

計畫主持人：廖信昌

共同主持人：

研究助理：

經費總額：50,000 元

經費來源：三陽製藥廠股份有限公司

# 無患子皂素之萃取及洗潔相關產品研發計畫

## (1) 中文摘要：

無患子皂苷含有 37% 是 100% 的純天然之界面活性劑，內含 Soapberry Saponins 的成分，無患子皂苷具清潔、殺菌潔膚等生物活性相關產品之最佳原物料。根據工研院之資料，2004 年化妝保養品的產值為新台幣 174 億元，如能將無患子開發為多元化之產品，若能佔市場 10% 其產值約達 17.4 億元，根據文獻報告顯示無患子皂苷應具有相當研究價值，所以應予以探討其生物活性或開發相關產品。因此本研究進行無患子皂素之萃取方法及洗潔產品之配製，及黃柏及紫草天然植物色素之萃取及應用已可達產業化之應用。

## (2) 前言

無患子原產亞洲，台灣、日本、中國大陸與印度等國家皆可見無患子的蹤跡，無患子為生活力甚強的鄉土樹種，族群數量繁多，卻少見形成獨佔優勢的群生純林。無患子為台灣一種原生樹種，無患子科學名為 *Sapindus mukorossii* Gaertn，英名為 Soapnut tree, Chinese soap berry。俗名南部稱為黃日子，中部為磨魔子，北部為木羅子，遍及台灣海拔中低海拔山區樹種，為亞熱帶及溫帶植物(陳玉峰，1996)。無患子屬於無患子科(Sapindaceae)無患子屬(Sapindus)。無患子屬的範圍較小，此屬植物已知有文獻記載的共有 13 種，其植物體都含有皂苷(Saponin)。無患子果實種皮均富含皂苷素質，其化學成分含無患子皂苷素(Sapindoside A, B, C, D, E)。早年的台灣不論平地或山區，遍地都是無患樹，民眾撿拾其果實，搗碎後當成肥皂使用，但合成清潔劑問世後，無患子便乏人問津，過度使用合成清潔

劑卻造成危害環境生態的問題。現代的人深感化工界面活性之使用泛濫及造成之後遺症，96年環保署已規定壬基苯酚之使用限量及使用範圍，而天然界面活性劑如-無患子，將果實搗碎、搓揉產生泡沫後，當洗頭、洗衣的洗劑，具有天然洗淨及不對環境造成負擔之優點。

### (3)研發理念（或創作理念）

目前市售之化工香皂，洗潔精，清潔劑等合成洗劑隨著水流，嚴重污染河川、溪流與土地。根據報告台灣每年非離子型界面活性劑使用量為四萬六千公噸，只比日本少二千公噸，但日本人口是台灣的五·五倍，可見台灣居民對清潔劑的使用過於氾濫。因此長期以來造成了嚴重的環境污染、生態的破壞及危害消費大眾健康等副作用。因石化界面活性劑中有一類含壬基苯酚，是一種「環境賀爾蒙」，當它流入水中，污染河川、海洋，不僅會讓魚貝變異形成雌雄同體，水鳥吃下這種魚蝦類，竟也同性共巢，這種現象導致生物繁殖率銳減或生物個體畸形，生態平衡為之失調。合成界面活性劑以種種形式侵入人體，殘留在口腔裡、食物上，甚至透由肌膚進入體內。它不但造成富貴手等異位性皮膚炎，有的洗髮配方甚至可能會引發頭皮屑或頭皮發癢、掉髮等現象。另外這些合成洗劑殘留在皮膚上會溶解皮脂膜，侵入人體，可能會造成皮膚或肝腎的病變。這些物質隨著食物鏈最後也進入人體，累積在人體脂肪，干擾體內賀爾蒙，影響國民健康甚鉅，而無患子為天然植物性界面活性劑，在生態環境中會自然分解，不致於對其他生物造成傷害。

#### (4) 學理基礎

在植物界分佈很廣，許多中藥例如人參、川七、知母、遠志、甘草、桔梗、柴胡及無患子等都含有皂苷；中國從前用皂莢洗衣服，就是由於其中含有皂苷類化合物。皂苷由皂苷配基與糖、糖醛酸或其他有機酸組成。組成皂苷的糖常見的有 D-葡萄糖、L-鼠李糖、D-半乳糖、L-阿拉伯糖、L-木糖。常見的糖醛酸有葡萄糖醛酸、半乳糖醛酸，這些糖或糖醛酸往往先結合成低聚糖糖鏈，然後與皂苷配基分子中 C3—OH 相縮合，或由兩個糖鏈分別與皂苷配基分子中兩個不同位置上的 OH 相縮合，皂苷配基分子中的—COOH 也可能與糖連接，形成酯苷鍵。皂苷按皂苷配基的結構分為兩類：甾族皂苷。其皂苷配基是螺甾烷的衍生物，多由 27 個碳原子所組成（如薯蕷皂苷）。這類皂苷多存在于百合科和薯蕷科植物中。三萜皂苷。其皂苷配基是三萜（見萜）的衍生物，大多由 30 個碳原子組成。三萜皂苷分為四環三萜和五環三萜。這類皂苷多存在於五加科和傘形科等植物中。多數皂苷能降低液體（水）的表面張力，具有起泡沫性質和乳化劑作用，能用作清潔劑，還有溶血和毒魚的作用。無患子的果肉因含有豐富的天然植物皂素，故可以直接當作肥皂使用，它也是一種極重要的藥用植物，可做為天然的植物性界面活性劑、乳化劑、濡濕劑兼發泡劑。無患子果皮萃取出皂苷（saponin）能形成水溶液或膠固體水溶液於空氣混和後並能形成泡沫狀皂性的多環糖植物糖苷。是由皂苷元和糖、糖醛酸或其他有機酸組成的。根據已知皂苷元的分子結構，可以將皂苷分為兩大類，一類為甾體皂苷，另一類為三萜皂苷。皂苷多為白色或乳白色無定形粉末，少數為晶體，味苦而

辛辣，對黏膜有刺激性。皂苷一般可溶于水、甲醇和稀乙醇，易溶於熱水、熱甲醇及熱乙醇，不溶於乙醚、氯仿及苯。皂苷是很強的表面活性劑，即使高度稀釋也能形成皂液。皂苷對心臟有刺激作用；又是很強的溶血劑。一類較複雜的苷類化合物，與水混合振搖時可生成持久性的似肥皂泡沫狀物。

## (5)研究主題內容

無患子萃取物之皂素是 100%的純天然皂苷,可供卸妝與淨膚之用.根據工研院之資料,我國自 1999~2004 年化妝保養品產值約在 155 億元上下,2004 年化妝保養品的產值為新台幣 174 億元,如能將無患子開發為多元化之產品,若能佔市場 10%其產值約達 17.4 億元,然而市售之化妝品,或稱具無患子皂苷成分的商品,生物活性尚不很明確,根據其他植物的皂苷活性顯示,無患子皂苷應具有相當研究價值,所以應予以探討其生物活性來應證或開發相關產品。因此本研究進行無患子皂素之萃取方法比較及洗潔產品之配製,及黃柏及紫草天然植物色素之萃取及應用

## (6)研究方法

### A. 無患子果實皂素之萃取及產品化:

以乾燥機(100KG, 型號)烘乾 4~5 小時,在經剝殼機剝殼去除種子,將無患子種皮與水以 1:4 混合,溫度維持 70°C 左右,經 12 小時浸漬後,攪拌搖碎溶離出無患子皂素經過濾後保存在 4°C 為試驗用。

## B. 無患子果實皂素之產品化:

### (1) 無患子沐浴乳之調配:

依一定比例，純水 32%、起泡劑 5%、甜菜鹼 5%、雙十二烷基醚硫酸鈉鹽 15%、甘

### (2) 無患子洗髮精之調配:

依一定比例，起泡劑 5%、甜菜鹼 5%、雙十二烷基醚硫酸鈉鹽 12%、陽離子聚合物 5%、甘油 5%、增稠劑 2%、維他命 B30.5%、丙二醇 2%、保存劑 0.1%、檸檬酸 3%、無患子萃取液 8%、香精油 1%及純水 30%

### (3) 草本黃柏及紫草之粗萃取及應用:

首先將黃柏及紫草取 100 克粉碎後加乙醇 400ml 於攪拌台上攪拌 4 小時後，以真空幫浦過濾去除雜質，過濾液再經低溫高壓濃縮機濃縮萃取 3 次，作為黃柏及紫草之原料準備液。

## (7) 研究結果

(1) 依上述比例調製為無患子沐浴乳成品，試用結果良好。

(2) 依上述比例調製為無患子洗髮精成品，試用結果良好。

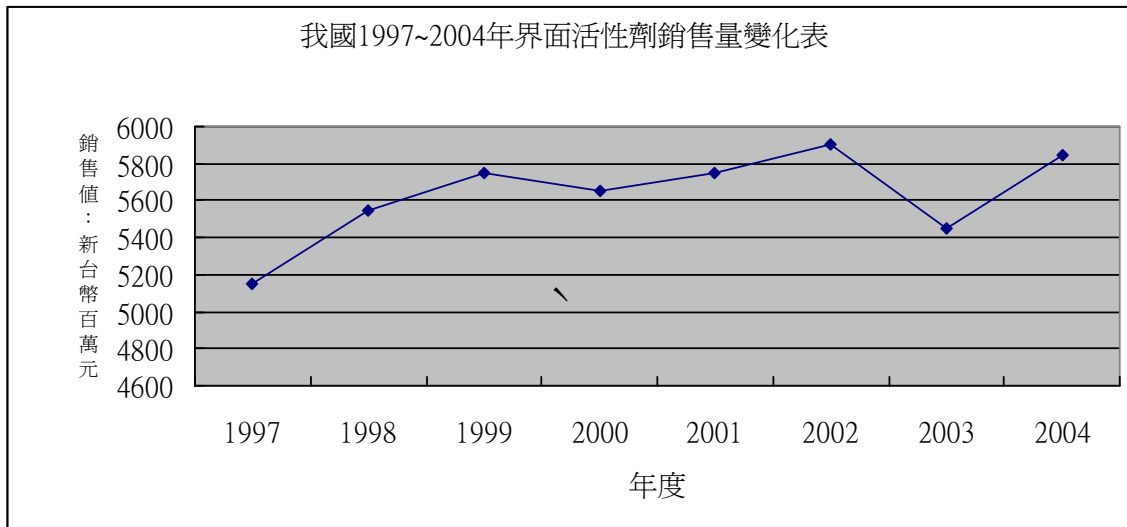
(3) 黃柏及紫草沐浴精之製造:將 4-5ml 之黃柏及紫草之濃縮液加入 500ml 之混合液含有甜菜鹼、雙十二烷基醚硫酸鈉鹽、丙三醇、桂酸、氯化鈉、琥珀璜酸鈉、檸檬酸、丙二醇、保存劑、玫瑰精油及純水，試用結果良好。



(4) 黃柏及紫草洗髮乳之製造:將 4-5ml 之黃柏及紫草之濃縮液加入 500ml 之混合液含有甜菜鹼、乳酸、維他命 B5、氯化鈉、絲蛋白、檸檬酸、丙二醇、保存劑、玫瑰精油及純水，試用結果良好。

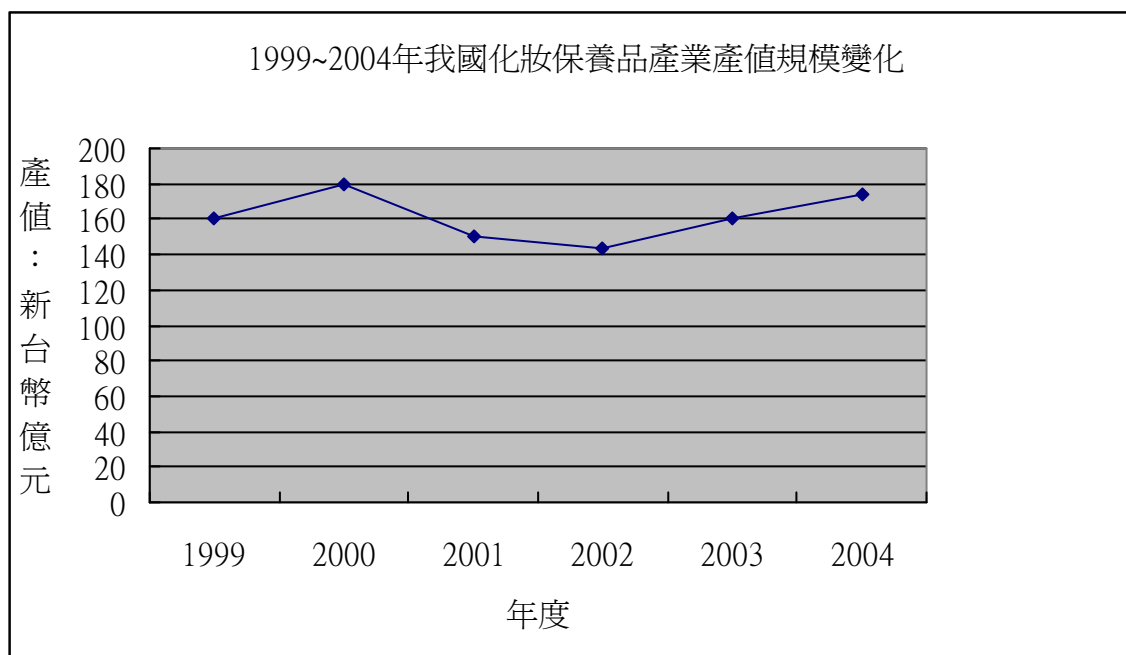


2004年我國界面活劑產值為新台幣200.7億元如果無患子可取代界面活性劑市場佔有率約1%大約可創造出2億的產值。



(資料來源：中華民國海關進出口統計；中華民國工業生產統計月報；工研院IEK-IT IS 計畫整理)

我國自1999~2004年化妝保養品產值約在155億元上下，2004年化妝保養品的產值為新台幣174億元，如將無患子產品多元化開發約佔市場1%其產值約1.74億元



(資料來源：國內銷產銷存資料庫；工研院IEK-IT IS計畫整理)

無患子萃取物之皂素是 100%的純天然皂苷,可供卸妝與淨膚之用.根據工研院之資料,2004 年化妝保養品的產值為新台幣 174 億元,如能將無患子開發為多元化之產品,若能佔市場 10%其產值約達 17.4 億元,根據其他植物的皂苷活性顯示,無患子皂苷應具有相當研究價值,所以應予以探討其生物活性來應證或開發相關產品。因此本研究進行無患子皂素之萃取方法及洗潔產品之配製,及黃柏及紫草天然植物色素之萃取及應用已可達產業化之應用。

#### (8)中英文參考文獻

Ho, W. C., Wu, T. Y., Su, H. J., and Ko, W. H. 2006. Effect of medicinal plant extracts on spore germination of *Alternaria brassicicola* and nature of inhibitory substances from speedweed. Manuscript.



- Jayasinghe, L.; Shimada, H.; Hara, N.; Fujimoto, Y. Hederagenin glycosides from *Pometia eximia*. *Phytochemistry* **1995**, *40*, 891-897.
- Kasai, R.; Fujino, H.; Kuzuki, T.; Wong, W. H.; Goto, C.; Yata, N.; Tanaka, O.; Yasuhara, F.; Yamaguchi, S. Acyclic sesquiterpene oligoglycosides from pericarps of *Sapindus mukurossi*. *Phytochemistry* **1986**, *25*, 871-876.
- Kanchanapoom, T.; Kasai, R.; Yamasaki, K. Acetylated triterpene saponins from the Thai medicinal plant, *Sapindus emarginatus*. *Chem. Pharm. Bull.* **2001**, *49*, 1195-1197.
- Kojima, K.; Zhu, X. B.; Ogihara, Y. Saponins from *Gliricidia sepium*. *Phytochemistry* **1998**, *48*, 885-888.
- Liu, S. Y., Sporer, F., Wink, M. et al. Anthraquinones in *Rheum palmatum* and *Rumex dentatus* (Polygonaceae) and phorbol ester in *Jatropha curcas* (Euphorbiaceae) with molluscicidal activity against the schistosome vector snails *Oncomelania*, *Biomphalaria* and *Bulinus*. *Trop. Med. Int. Health.* **1997**, *2*(2), 179-188.
- Nakayama, K.; Fujino, H.; Kasai, R.; Mitoma, Y.; Yata, N.; Tanaka, O. Solubilizing properties of saponins from *Sapindus mukurossi* Gaertn. *Chem. Pharm. Bull.* **1986**, *34*, 3279-3283.
- Nakayama, K.; Fujino, H.; Kasai, R.; Tanaka, O.; Zhou, J. Saponins of pericarps of Chinese *Sapindus delavayi* (Pyi-shiau-tzu), a source of natural surfactants. *Chem. Pharm. Bull.* **1986**, *34*, 2209-2213.
- Takagi, K.; Park, E. H.; Kato, H. Anti-inflammatory activities of hederagenin and crude saponin isolated from *Sapindus mukorossi* Gaertn. *Chem. Pharm. Bull.* **1980**, *28*, 1183-1188.
- Wang, S. Y., Chen, P. F., and Chang S. T. 2005. Antifungal activities of essential oils and their constituents from indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*) leaves against wood decay fungi. *Biores. Technol.* **96**:813-818.