

國內生技農妝品功效性原料開發與國際登錄

作者/施玫玲

前言

是否記得奶奶的美麗與青春秘密，洗米水、絲瓜露、西瓜皮、蘆薈膠還有綠豆粉，經驗上認為能美白、抗發炎、去角質，可見源自植物的天然成分用於保養品，不僅穿越歷史，走入現代，還能歷久不衰。

美妝品產業規模成長快速，相較以往，新產品推出速度加快，消費者資訊管道更多也更快，最新調查資料顯示，全球美妝品市場產值每年大於5,000億美元，國內每年超過新台幣千億元，其中抗老化相關產品成長速度最快，台灣美妝品近10年出口平均年複合成長率高達14.3%。由此可知，儘管經濟環境不景氣，人人生活中必須使用的清潔、護理與保養的產品，買氣不受影響，美妝品產業競爭潛力不容忽視。

全球美妝保養品消費趨勢

全球美妝保養品最重要的消費趨勢，是消費者愈來愈偏愛無毒、天然、有機、經過審查認證且功效明顯，最好是多功效的產品。隨著科技進步揭開生物科技序幕，運用生物科技加值開發天然美妝品，趨勢銳不可擋，在研發流程中，來自植物的功效性成分成為開發產品中最關鍵的一環。然而，消費者必須了解，並非所有來自植物萃取之原料都能直接用來製作美妝保養產品，許多新穎、從未被使用過的生技妝品原料，來自海洋動植物、中草藥、農產品、花卉以及農業副產品的萃取物，訴求天然，但是，天然不一定安全，安全不一定有效，能吃也不一定擦，加上各種動植物來源可能都含有其他不確定的汙染、甚至感染疑慮，因此，沒有品

質保障的成分不應該使用於產品；更重要的是，化妝品指施用於人體外部，用以潤澤髮膚、刺激嗅覺、掩飾體臭或修飾容貌之物品，各國法令均加以規範，化妝品不得宣稱醫療或治療之效果。

INCI全名為International Nomenclature of Cosmetic Ingredients，由個人護理用品協會(Personal Care Products Council)負責監督，是國際化妝品成分命名標準，個人護理用品協會致力於與各國政府，行業協會和其他組織合作，確保INCI為國際社會提供準確、透明和統一的術語。INCI名稱在美國、歐盟、中國、日本……等等許多國家使用，用於在化妝品標籤上列出成分，目前，列表中有超過16,000種成分，這是化妝品和個人護理產品中最全面的成分列表，確保妝品原料品質無虞。除了INCI之外，國際上還有ECOCERT，是第

一個為「天然和有機化妝品」開發標準的認證機構，分成「COSMOS Natural 天然認證」以及「COSMOS Organic 有機認證」2類，「COSMOS Natural 天然認證」的規範要求相對較低，沒有規定最低含量的有機成分，也允許使用化肥、殺蟲劑和農藥在農作物上。而「COSMOS Organic 有機認證」的規範要求嚴格，包括有機成分的比例，而且允許土地和農作物上使用化肥、殺蟲劑、農藥、抗生素、生產過程、運輸與儲存，也都有嚴格規定。由此可知，對天然植物來源中原料成分的把關，是全球化妝品原料業者須重視的重要趨勢。

INCI國際登錄原料開發案例

目前以生物技術開發各種機能性動植物化妝品原料琳瑯滿目，來源不一，品種不盡相同，萃取製備技術也都不相同，為提高及確認原料及產品品質，應按照國際規範之試驗方法，確認安全性及功效性，並須經過審查取得INCI國際登錄，方能成為被全球認可之化妝品原料，進而應用於產品當中，然而，國內完成化妝品原料登錄於INCI之例子並不多。

小葉蕨藻多醣萃取液

作者與海洋大學水產養殖系李孟洲副教授合作，歷經2年研發，於2019年完成台灣原生種小葉蕨藻多醣萃取液之INCI登錄，內容包括建立小葉蕨藻室內大量養殖技術，多醣萃取液製備流程，分析單醣種類及含量比例，並委託公正單位檢測砷、鎘、汞、鉛、鋁、銅、鋅……等等重金屬，至少歷經6年重覆檢測，確認人工養殖技術能養殖出高品質結實纍纍的小葉蕨藻(圖一)；另以細胞培養平台，按照ISO 10995-3國際規範所指定的細胞株及方法，進行萃取液細胞毒性評估，再經功能性評估後，確認該萃取液具有舒緩皮膚功效，歷經個人護理用品協會數月審查，成功取得台灣原生種小葉蕨藻多醣萃取液之INCI，收錄在國際化妝品成分表中，本研發成果已取得中華民國新型專利，並獲得2020第十九屆馬來西亞MTE國際發明展



圖一 照片右方為人工養殖小葉蕨藻的養殖池，能成功培育高品質且達產業規模的小葉蕨藻產量。資料提供：國立臺灣海洋大學水產養殖系李孟洲副教授。

暨發明競賽銀牌獎與特別獎。可見，能取得優質且足夠原料來源是生物科技加值商品化首要條件，如能以無毒有機以及友善大地的栽培或養殖方式，掌握關鍵原料品質，將能使產品更具競爭力。

玄米萃取物

作者另與校內智慧灌溉研發團隊，土木工程系之農業與水利工程專家王裕民特聘教授合作，開發玄米抗老化系列保養妝品。栽培之稻米為高雄147品種，此品種稻米曾拿下國際大獎，採用王裕民特聘教授研發之水稻益生菌強化系統，土壤以益生菌加以改良，不僅減少肥料與農藥使用量，同時大幅降低栽培用水，這是最天然的種植方式，種出來的稻米不僅無毒，營養成分更高，兼顧友善大地與維持生態平衡(圖二)。玄米的機能活性物質早已深植人心，是開發妝品的優質原料；玄米是稻米脫殼後，保留下米糠層、胚芽和胚乳，米糠中主成分有植酸、阿魏酸、米糠醇及微量元素，植酸俗稱維生素B8，具抗氧化活性；阿魏酸是米糠中特有的活性物質，能協助膠原蛋白串聯，使細胞間的緊實度提升；米糠醇穩定性很高，能在保養品中延長抗氧化作用。相較於白米，玄米所含維生素E及維生素B群



圖二 王教授領導的國際灌溉研究中心開發的益生菌應用於節水之水稻灌溉於試驗農田，栽培出營養超群的優質稻米。圖中為王裕民教授雙手掌握豐收的稻米。資料提供：國立屏東科技大學土木工程系王裕民特聘教授提供。

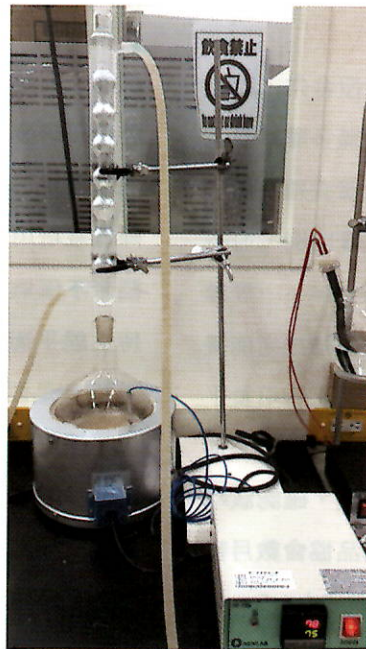
是白米的5-10倍，維生素B群可促進細胞新陳代謝與能量運轉，對細胞及免疫方面具有調節作用，而維生素E能防止多元不飽和脂肪酸及磷脂質被氧化，有助維持細胞膜的完整性，維生素E更能協同細胞抗氧化酵素，清除細胞呼吸與氧化作用產生之自由基，在保護細胞及抗老化方面扮演關鍵角色。

基於這些已知的知識，作者以低溫回流萃取(圖三，左)以及減壓濃縮(圖三，右)製備富含抗氧化物質的玄米萃取物，以高效能液相層析儀分析主要機能活性物，通過細

胞安全性評估後(圖四)，進行抗老化、舒緩皮膚雙重功效評估，並使用經皮吸收儀(圖五)評估萃取物之經皮吸收效率。抗老化首重清除會傷害細胞的自由基，以及提升膠原蛋白含量及強化保濕功效，因此，我們分別進行體外自由基清除實驗以及細胞內氧化壓力下誘導的活性氧自由基清除實驗，顯示玄米萃取物優越顯著的自由基清除能力。膠原蛋白存在皮膚真皮層，保養必須從真皮層下功夫，隨著歲月流逝，真皮層的膠原蛋白及彈力纖維都會跟著流逝，以專一性單株抗體辨識膠原蛋白前驅物的酵素免疫檢測方式，證實玄米萃取物能提升纖維母細胞膠原蛋白前驅物的合成量3倍左右，此前驅物在體內能進一步轉換為第一型及第三型膠原蛋白，有

助維持肌膚表現。皮膚保溼能減少細紋，以康威氏皿(Conway's Dish)於55°C烘箱進行樣品保水力評估，同時與便宜保濕劑「甘油」及昂貴保濕劑「玻尿酸」進行比較，利用水分散失造成之重量差異，計算樣品24小時內保溼能力，結果顯示，在觀察時間內玄米萃取物保溼力顯著優於甘油，在前4小時內，玄米萃取物之保溼力優於同濃度玻尿酸，第4至24小時之間，保溼力平均約為相同濃度玻尿酸的85%。由此可知，作者研發團隊研製的玄米萃取物，具備顯著的抗老化活性潛力。

因生活的環境愈來愈複雜，使得現代人敏感肌的比例愈來愈多，當季節交替、空氣汙染、壓力、飲食或使用不當清潔與保養



圖三 (左) 以回流萃取設備進行活性機能物萃取，(右)利用減壓濃縮將萃取液濃縮，得到活性物質濃度較高的萃取液。



圖四 體外細胞培養無菌操作。利用細胞培養平台並按照國際規範進行安全性與功效性評估。



圖五 經皮吸收儀。經皮吸收試驗為美國藥典USP1724的正式方法，利用人工皮膚評估妝品原料擴散穿透皮膚的效率，能維持在生理溫度下測試以反映皮膚真實狀況。

產品時，皮膚出現不穩定的情況，因此，具有舒緩皮膚功效的原料，能提高皮膚保護力。評估方式是利用大鼠之嗜鹼性肥大細胞株RBL-2H3為試驗平台，預先以Anti-DNP (Dinitrophenyl) IgE鍵結到RBL-2H3上的Fc 接受器，使細胞致敏後，加入試驗樣本，再加入DNP-BSA引發肥大細胞去顆粒化的反應，利用酵素免疫分析偵測 β -氨基己糖苷酶(β -Hexosaminidase)的含量， β -氨基己糖苷酶已知是嗜鹼性白血球去顆粒化反應時引起發炎的媒介物之一，是用來評估過敏的主要生化指標之一，結果顯示，玄米萃取物顯示極為優越的舒緩活

性，與其他具舒緩功效的天然萃取物比較，在更低的濃度之下便能抑制90%以上 β -氨基己糖苷酶釋放。

苦茶籽壓榨後之茶粕萃取物

農產品加工可能有副產品出現，目前作者以苦茶籽壓榨後之茶粕為原料，由大量廢棄或低價的農業資材中提取機能性物質，不只天然，更是重要的循環經濟充分利用。文獻指出，苦茶粕富含蛋白質、脂質、醣類、類黃酮、粗纖維、皂素、灰分……等等多種物質，其中皂苷，又稱皂素(Saponin)含量約占13%，皂素發現於各種不同植物品種中，已知具有多種生物活性，包括抗菌活性、抗病毒活性、抗發炎活性，以及調節免疫功能……等等。經統計近10年，苦茶粕每公斤之平均進口價約為6.6元，平均出口價約17.5元(資料來源：財政部關務署 <https://web.customs.gov.tw/>)，可知苦茶粕是一項具有高機能成分且價格相對便宜的農業副產品，經過完整的生物科技加值研發，安全及功效驗證，能應用於各種保健保養與護理產品中，將原本廢棄的農資材轉換為高價值的產品。類似的農業循環經濟開發利用還有魚鱗膠原蛋白、文心蘭切花後廢棄的假球莖、酒粕殘渣、還有米糠、紅藜殼、果皮……等等，都極具開發價值與市場潛力。

結語

由上述實例可以了解，隨著生物科技與化妝品科技的進步，以及消費者健康意識高漲，成分簡單與源自植物，天然無毒且具有確認功效性的原料已成為全球美妝品主流，將現代美妝產品結合傳統農業，創新的串聯，衍伸出新穎的農妝品，使用在地農產品，還能減少運輸衍伸的碳排放，解決農產品與副產品過剩以及次級品如何加以利用的問題，讓印象中的老農產品變身為新潮妝品，這已非過去以化工原料製造的美妝品所能比擬，傳統農業已經結合科技，走向創新的永續方向，將能滿足所有年齡層，不變的是相同的愛美天性，相同的健康追求。

(本文作者為國立屏東科技大學生物科技系教授)