



保健食品常用之分離純化流程

昱倫生物科技股份有限公司副總廠長 / 蔡岳樺

關鍵字：萃取物、保健食品、軟膠囊、液體膠囊

摘要

臺灣食品業的製程範疇很廣，舉凡簡單的烘培乾果分裝到生物科技的萃取物都是。因應國人保健觀念日盛，吃藥都是不得已生病後的醫療步驟且有副作用的問題，預防保健的營養補充品就應運而生。這一類的保健產品劑型與藥品相似度很高，多是以膠囊（含軟膠囊/動物膠囊/植物膠囊/液體膠囊/光漾膠囊）、錠狀、與粉包，只是主成分多為非藥品的食品濃縮粉或萃取物，營養補充食品原料經由適當的分離純化步驟而得，例如：紅麴、納豆、益生菌、綠茶、膠原蛋白、金盞花（含葉黃素）、魚油、南瓜籽油、與印加果油等，適當的補充對於人體確實有體感效果。專業的保健食品代工廠（ODM/OEM）需充分掌握原料端的製程資訊，也可以依據原廠提供之文件而更了解純化分離後的濃縮/萃取物的規格差異，進而設計食用後

有保健體感的代工產品。

一、產業現況

食品級萃取物之獲得或藥品規格的差異，通常在於有效成分純度或單一性之規格，越高的等級且效價活性又高，就越接近藥品等級當然就越貴。天然萃取的成本又不一定比化學合成便宜，這反而給了取巧的操作空間。例如西印度櫻桃萃取粉是以天然萃取的維生素C做為原料定量標準，但是有些廠商會在境外以果汁粉混合維生素C粉末再進口販賣。以下就針對各個常用原料收集彙整出常見的幾個製程中涉及分離純化案例。需注意的是，本文提到的相關製造/純化/分離流程均是由原料供應商所提供之簡化概述，詳細的參數條件恐涉及製程特殊性或專利性而無法明確揭露在本文。

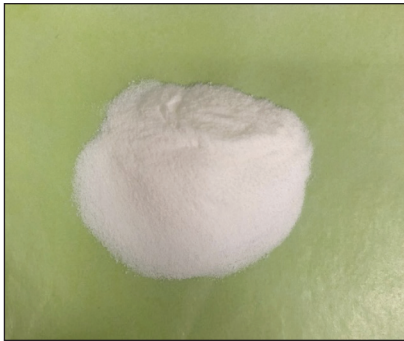


圖 1 膠原蛋白粉



圖 2 清酒酒粕粉

(一) 常用保健食品原料製程

1. 膠原蛋白[1]

Raw Materials/原料→Hydrolysis/水解→Filtration/過濾→Concentration/濃縮→Sterilization/殺菌→Spray Dry/乾燥→Sieving/過篩→Packaging/分包裝

屬動物性萃取物來原為主的萃取物，從牛骨、豬皮或魚（含魚鱗）加工而得，美容美白常用的保健素材。分離純化的流程須先水解，再過濾經濃縮/殺菌/噴霧乾燥/過篩等等。據原廠提供文獻指出一般食用劑量約3-5g/日，白色或米白色粉末且略有腥味，常常單獨做為粉包，或搭配其他素材做為複方的膠囊或錠劑或粉包產品。膠原蛋白常伴隨明膠製程純化而得，例如德國膠原蛋白大廠GELITA，本身也是生產明膠的上游廠商，而明膠就是膠囊或軟糖的主要成分。

2. 清酒酒粕[1]

Raw Materials /Rice/米→Steaming /蒸煮

→Fermentation/發酵→Filtration/過濾→Wine/酒+ Wine meal/酒粕→二次發酵→Filtration/過濾→Spray Dry/噴霧乾燥→Sieving/過篩→Packaging/分包裝

富含酵素、膳食纖維與蛋白質的發酵粉末，藉由二次發酵剔除醋類後，原料本身除了發酵的酵母更有水果酵素類似的功效，甚至有降低膽固醇與抑制膽結石的效果，常與益生菌搭配做成調整腸胃道的產品。市售有些調整腸胃道的產品，不乏些緩瀉劑加料的產品，若在安全的添加範圍則尚可，令人擔心的是有些業者或消費者為求速效，食用超過每日劑量的產品反而造成身體的負擔。

3. 乳清蛋白粉[2]

milk/牛奶→pasteurization/巴氏殺菌→Membrane Filtration/薄膜過濾→Vacuum concentration/濃縮→Spray Dry/噴霧乾燥→Packaging

牛奶中富含多種乳清蛋白，經殺菌後透過薄膜孔徑的設計，保留多數蛋白後再濃縮

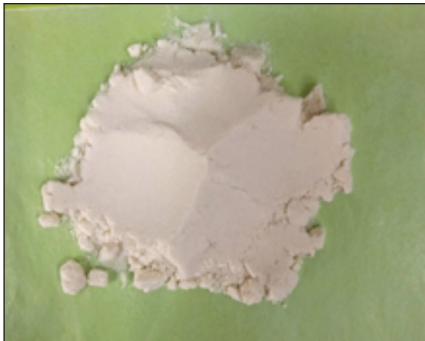


圖 3 乳清蛋白粉



圖 4 豬血紅素鐵粉

乾燥成粉末就可直接加工使用。牛奶中常用來保健的蛋白有乳清蛋白之外另有免疫球蛋白與乳鐵蛋白，一般廣泛的乳清蛋白都是做為運動員增長肌肉之營養補充劑或是做為減重餐包的蛋白質主要來源，免疫球蛋白與乳鐵蛋白需要更講究的專一性分離與純化步驟，常與益生菌搭配做為過敏免疫調節的主原料，當然賣價成本自然更高。

4. 豬血紅素鐵粉[1]

Hemoglobin Powder+Water→Proteinase/酵素催化→Hydrolyzation/水解→Inactivation→Ultrafiltration/超過濾→Heat Sterilization/殺菌→Spray Dry/乾燥→Sieving/過篩→Packaging

食用之豬血經由適當的前處理後與水混合，經由催化水解再過濾等步驟乾燥後取得的粉末，富含鐵質之血紅素粉末，常與綜合維生素搭配做為女性補鐵產品。亦或是搭配大豆異黃酮、當歸或膠原蛋白，做不分年齡層女性調理產品。



圖 5 薄荷萃取物

5. 薄荷萃取物[1]

Raw Materials→Mixing/Blending（混合水煮）→pasteurization/巴氏殺菌→Filtration/過濾→Spray Dry/噴霧乾燥→Packaging/分包裝

一般不定量有效成分之植物性萃取物包含中草藥，多是類似上述的製程提取主成分，有的在過濾純化端會有其他的方式或新的處理步驟來增加特定成分的比例。薄荷在食品的用途以調味香料居多，另外就是搭配益生菌做免疫調節的產品。近來新冠肺炎疫

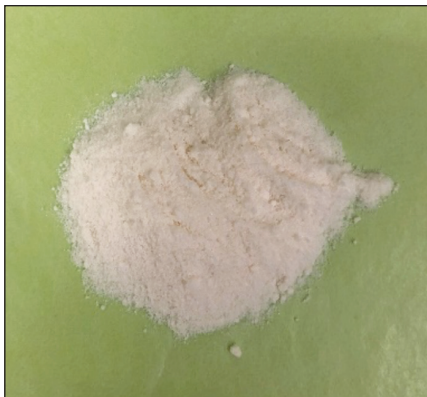


圖 6 乳燕窩萃取物

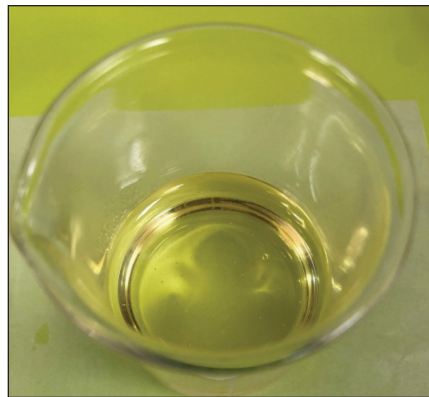


圖 7 印加果油

情問題而有臺灣清冠一號中藥劑的誕生，簡稱清冠一號、英文名NRICM101，是2020年由中華民國國家中醫藥研究所開發的緩解輕症嚴重特殊傳染性肺炎的中草藥複方。其相關原料也多是食品也可用的素材，例如：魚腥草、薄荷、桑葉等等，有相關業者就以非中藥製程條件做食品萃取物，行銷著重是免疫調節抗病毒的保健食品。

6. 乳燕窩萃取物[3]

Starting milk → Renneting/凝乳 → Separation → Supernatant → Hydrolysis/水解 → Ultrafiltration (UF)/超過濾 → Concentration/濃縮 → Freeze-drying/冷凍乾燥 → Packaging/分包裝

燕窩中含特殊的燕窩酸成分，做為傳統美容頂級素材。分離純化流程須先凝乳再水解，經超過濾後再去除溶劑濃縮，冷凍乾燥後或德燕窩萃取粉末（含燕窩酸）。原料為白色粉末且易吸溼受潮，在市場上常設計與蜂

王漿、膠原蛋白、Q10、賽洛美搭配做為美白美容保養產品。

7. 印加果油[4]

Raw Materials → Crushing the seeds/Heating/烘焙 → Cold pressing system/冷壓榨油 → Filtering/過濾 → Packaging/分包裝

印加果原豆經烘培後，在低溫環境直接加壓榨油，經過簡單的篩網過濾就可加工使用，富含Omega3含量約佔46%、Omega6佔35%，Omega3和Omega6的比例約為1.2：1，趨近於建議的攝取比例1：1，也因此被歸類為好油而受注意。常被當作為素魚油，有些長期吃素的族群適合補充食用，可以預防心血管疾病、失智與抗發炎。進階版為取代魚油搭配金盞花葉黃素作為護眼的保健產品。

8. 紅藻萃取油（含蝦紅素）[5]

Haematococcus pluvialis/發酵培養 → Supercritical CO₂ Extraction /超臨界萃取

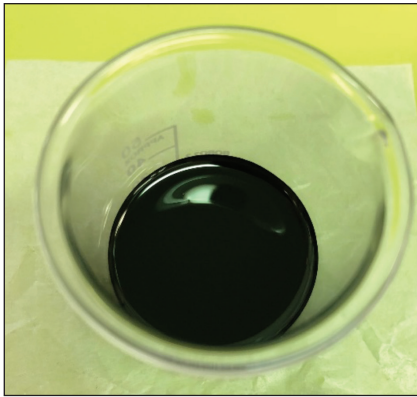


圖 8 紅藻萃取油

→Blending/Standardization (Carrier Oil)/添加基底油→Packing/分包裝

深海的紅藻細胞經生化工程發酵培養後，富含抗氧化極品-蝦紅素所以呈現深紅色，以液態二氧化碳超臨界萃取，再溶解保存在基底油體（多為一般食用油）當中避免接觸空氣而氧化。適合與含DHA的魚油或藻油添加作為預防心血管疾病的保健產品，也可以搭配金盞花葉黃素製作成市售護眼保健產品。

9. 金盞花萃取物（含葉黃素/玉米黃素）[1, 3]

Raw Materials →Pressing/Filtering/Extraction (Hexane)/正己烷→Saponification (PotassiumHydroxide)/皂化→Mix/Heat/加熱→Centrifuge/離心分離→Drying / Crystallization/乾燥與再結晶→Blending and Processing (Carrier Oil)/混溶於基礎油→Packing/分包裝

近年來智慧型手機發展迅速，眼睛的保



圖 9 金盞花萃取物（油狀含葉黃素/玉米黃素）/金盞花萃取粉（含葉黃素/玉米黃素）

健逐漸跨越年齡層界線，所謂的「3C保母」也早侵蝕至幼童雙眼，致使各個年齡層因不同因素而都有攝取葉黃素/玉米黃素需求。金盞花先經加壓/過濾經正己烷萃取，再透過皂化熱處理後以離心方式分離雜質，接著施以乾燥與再結晶步驟，最後溶解在基礎食用油中保存，也可微包覆處理成易於加工的粉末。這一類的素材常與魚油、藻油、山桑子、黑豆、龍眼花多酚（綠蜂膠）、透明質酸（玻尿酸）等搭配，作為金盞花葉黃素保健產品。

（二）小結 - 彙整常用之分離純化步驟

簡單的物理性過篩是最簡易也最常用的步驟，依據篩網的大小剔除夾雜在原料中的異物，也是萃取物粉末加工後段的整粒步驟（增加粉末顆粒均勻性）。其次，簡易的過濾或超過濾，均是利用孔徑大小進行更細緻的分離純化，配合後端去除溶劑來純化濃縮有效成分，例如：上述的膠原蛋白、乳清蛋白或是燕窩萃取粉等等。

另外，在環保意識逐漸抬頭的時代，傳



統萃取多是以有機溶劑萃取而得，過去常使用溶劑如丙二醇、二氯甲烷等毒性較高有機溶劑，近來逐步減少使用頻率並以超臨界萃取方式取代，降低使用有機溶劑避免環境汙染[1, 6]。

二、保健食品產業簡介

上述1-1已舉例原料之製程與簡介，客戶（通常是品牌商）會希望有主打的原料做為體感效果的主訴求，國際品牌原料也經常是主行銷訴求選項。臺灣市場小又多變且消費者偏愛短時間有食用體感的產品，在有限的成本空間如何設計單方（單一成分）或複方（多種成分）產品，就看原料規格資料上能提出多少證據而定。委託代工方針對產品多會提出劑型選擇的想法，原料配方即以此展開設計與食用體感評估。因此，承接產品代工業務對於各類原料的商業化規格要有一定程度的熟悉，下單前必須要與業主的企劃/研發/品管/採購人員充分討論相關細節。

（一）保健食品原料供應商類別

保健食品原料商在臺灣也是各據山頭，有些原料商販賣多種保健原料，有些只專注某幾類，目前就所週知的原料商販賣素材自行分類為：1.維生素與稀有元素類，例如：維生素A、B、C或葉酸、泛酸、酵母硒等等；2.植物萃取類（含可食用之中藥），例如：枸杞、薄荷、蟲草、樟芝、苦瓜、蔓越

莓、金盞花（含葉黃素）、鳳梨等等；3.胺基酸蛋白質類，例如：綜合胺基酸、膠原蛋白、軟骨素、綜合酵素（含鳳梨、木瓜、奇異果、香蕉等）；4.鹽類或金屬複合粉，例如：葡萄糖胺鹽酸鹽、氧化鎂、珠貝鈣（含碳酸鈣）等等；5.益生菌類，例如：ABS乳酸菌、芽孢菌、嗜脂乳酸菌、雙包埋嗜乳酸桿菌等等；6.油脂類，例如：魚油、藻油、木鱉果油、沙棘果油等等；7.食品添加物類，例如：乳化劑（Tween系列）、甲基纖維素或食品加工之助劑等等；8.一般食品素材，例如：乾果類、各類穀粉等等。

（二）保健食品之劑型

一般保健食品的劑型與藥品相似度甚高，多為錠劑、膠囊（含液體膠囊）、軟膠囊、鋁箔包、茶包（粉劑、水劑或果凍條）、補精瓶（含傳統雞精瓶）等等。依原料性狀區分來說，水萃物除了可做水劑類的產品（圖10）外，也經常再以噴霧乾燥步驟做成易加工的粉末，例如：薄荷、玫瑰花瓣與綠茶等植萃取物原料，可用來做膠囊、錠狀或粉包（圖11）。富含油脂類原料在萃取後也通常以液態桶裝方式貯存，例如印加果油、DHA藻油、木鱉果油、酪梨油、沙棘籽油或魚油等，適合加工為軟膠囊與液體膠囊（圖12），也有少部分的油脂經微包覆也做成易加工的粉末原料，後續加工也比照粉劑類方式處理。



圖 10 水劑類果凍條 / 補精瓶或液態鋁袋充填



圖 11 膠囊 / 錠劑 / 粉包



圖 12 動物性軟膠囊（葷） / 液體膠囊（使用一般硬膠囊加工 - 葷素皆可） [7]

（三）藥品與保健食品的界線

藥物的每日服用劑量有些不會很高，從幾微克 μg 到幾毫克 mg 的範圍都有，可是錠劑

跟膠囊劑少也有50-500 mg 的粒重容量，這些空間多半是由賦形劑（藥用輔料）所填滿，例如：微結晶纖維、澱粉、麥芽糊精、二氧化矽與硬脂酸鎂等等。除了做為簡單的填充



物外，也必須考慮藥物黏合/崩散性與抗凝結性的作用，這種種都必須建立在藥物穩定性與副作用安全性前提上，劑量配方組成才可獲得確認。同時，在進行動物實驗開始之研發階段到後期的人體試驗，少說也有10-20年時間投入，賦形劑種類的搭配與最適化的劑型設計（膠囊劑/錠劑/軟膠囊劑等等）也會有足夠的時程測試完成。因此，一個新藥從研發到上市是需要許多年的時間才會完成的。

相較之下，食品類的萃取物劑量就因有效成份純度與專一性程度較低，生產純化流程難度較藥物原料容易，多是食物來源也比較不會有藥物的副作用產生，但功效性萃取物每日食用劑量自然就高出許多且體感會比藥品較溫和。針對保健素材流行趨勢，當季迅速崛起的新素材要加速商品化，在不用種種藥品模式的耗時測試下是可以立即上市的，只是設計搭配賦形劑與選擇合適的劑型，就必須依賴相當製程的經驗才可成功誕生質量好的保健產品。

此外，各藥廠必須有衛福部之藥物生產許可證（藥證）才可生產藥物，而一張藥證就是代表一個藥物產線准許投產，但是食品廠卻沒有生產許可之核備限制，只要產品配方劑量符合食品法規且能做好清潔確效就可逐批生產。雖說藥廠與保健食品廠之機器設備相似度很高（都可能有膠囊充填機、打錠機與膜衣機等等），但是藥廠管理辦法基於交叉污染之顧忌而明文規範藥物食品產線不可

共用，意即藥品廠區產線若生產了藥品就不得生產保健食品，反之亦然。原因在於：擔心低劑量之藥物殘留萬一汙染食品產線，只要落在極低範圍內的汙染就會對人體造成的巨大傷害，故只能全面禁止產線共用。這也說明眾多藥廠的保健食品，除非自己有可區隔的其他廠區設備，不然幕後也多是委託代工廠生產的原因。

三、結論

總之，具有營養價值可食用之動植物部位，經乾燥後粉碎或簡單的物理性處理（如過篩/烘培/加壓榨油等等），或搭配較高階的過濾或超過濾，再經由加熱濃縮或簡易去除溶劑步驟，如此看似簡單化的分離純化設計，只要能將大部分營養成分析出且保持一定程度的功效性成分，就可做為食品原料分離純化之流程。再講究一點的就是涉及化學反應或有機溶劑萃取流程，這一類多半需要有機溶劑的參與或反應工程（或生化工程）的設計，但是也必須確認化學物質殘留量與基本食品安全性評估。

近年，超臨界流體萃取（Supercritical fluids extraction, SFE）作為傳統溶劑萃取的替代方案。二氧化碳是最受歡迎的SFE溶劑，因為它安全、容易獲得，且成本低。超臨界二氧化碳（supercritical CO₂, SC-CO₂）為親脂性（非極性）化合物的良好溶劑，而它與極性化合物的親和力較低，主要萃取物



為醇類、酯類、醛類和酮類，包括萜烯、倍半萜烯、脂肪酸/脂質、香精化合物、類黃酮、花青素、蝦青素、類胡蘿蔔素、生物鹼等。如果要增加對極性分子的溶解能力，一般會添加乙醇作為共溶劑，因為它在最終提取物中的存在微量並不會影響使用或食用安全[8, 9]。根據科技進步與環保問題，分離純化製程與效果專利-高活性效價與低汙染都要兼顧，目前國內食品法規已逐步禁用毒性高之有機溶劑，多改為水萃、酒萃（乙醇）或超臨界萃取模式，以實踐綠能與環境友善製程（eco-friendly process）[10, 11]之目的。

食品業中親水萃取物多是做成易於貯存與加工的粉末，而親油性的萃取物也常會以油之狀態呈現或貯存，必要時再加微包覆流程做成利於加工的粉末，保健食品劑型選擇，也必須考量原料物性、配方設計與兼顧劑型穩定性而定。

藉機也感謝恩師國立中興大學化工系（所）孫幸宜教授當年的指導，讓我在保健食品製程整合能力比一般代工廠更具優勢!!

參考文獻

1. 韋鎮實業股份有限公司提供之原料製造流程簡介
2. 麥司克股份有限公司提供之原料製造流程簡介
3. 創百股份有限公司提供之原料製造流程簡介
4. 新樂康有限公司提供之原料製造流程簡介
5. 振芳股份有限公司提供之原料製造流程簡介
6. Q. W. Zhang, L. G. Lin, W. C. Ye, Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chinese Medicine*, 13 (2018) 20.
7. 昱倫生技網頁 <https://www.yuluen.com.tw/>
8. K.-Y. Khaw, M.-O. Parat, P. N. Shaw, J. R. Falconer, Solvent supercritical fluid technologies to extract bioactive compounds from natural sources: a review. *Molecules*, 22 (2017) 1186.
9. Q. Lang, C. M. Wai, Supercritical fluid extraction in herbal and natural product studies – a practical review. *Talanta*, 53 (2001) 771-782.
10. K. Ameer, H. M. Shahbaz, J.-H. Kwon, Green extraction methods for polyphenols from plant matrices and their byproducts: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16 (2017) 295-315.
11. Silvia Fraterrigo Garofalo1 & Tonia Tommasi & Debora Fino. A short review of green extraction technologies for rice bran oil: *Biomass Conv. Bioref.* (2021) 11: 569-587