

黑豆榨油加工應用

作物改良課 助理研究員 何昱圻 分機 263

前言

近年飲食風氣推崇多食用全穀雜糧，大豆也是健康營養的雜糧之一，是優質的蛋白質來源，亦是最主要植物性食用油與素食製品的原料。平均而言，大豆之碳水化合物含量約為34%，油脂含量則約為21%，屬於含油量高之種子，因此，是食用油的主要原料之一。

大豆油生產方式

現行大豆油生產有溶劑萃取及壓榨兩種方式。國內大豆油製作方法主要是利用溶劑萃取油脂，先將大豆壓碎、脫除種皮，再以機器壓片後，以有機溶劑(如己烷)萃取，後續需要經過脫膠、脫色、脫臭及冬化等精煉步驟後，才能成為食用大豆油，其流程如下。

● 大豆製油-溶劑萃取法流程

原料→揀選→脫皮→延壓與萃取→粗油(毛油)→脫膠→脫酸→脫色→脫臭→冬化→大豆沙拉油

精煉可以去除原油中容易造成酸敗的物質，延長油品的保存期限。如脫膠目的為去除油中的親水性成分如磷脂質，避免油品加熱後容易起泡、變色、冒煙、產生臭味等；脫酸是透過加入鹼液，利用酸鹼中和產生脂肪酸鹽，以移除油中的游離脂肪酸等；脫色是以活性白土等吸附劑去除大豆油中的色素，如胡蘿蔔素、葉黃素等，這些色素使油品外觀呈現黃褐色，且會影響油品發煙溫度。脫臭，是由於各種油脂在精煉過程中會產生一些氣味物質，因此，利用通入高溫蒸氣並以真空蒸餾，移除油中氣味分子。冬化是利用低溫，使飽和脂肪較多的油脂沉澱並濾除，留下液體。

目前大型生產工廠多以溶劑萃取，相關設備投入門檻高且精煉過程會造成

天然營養物質(如生育醇、植物固醇類)損耗。因此，近年來物理性的冷壓榨油也蓬勃發展，如壓榨法即是將油脂從油料中擠壓出來的取油方法，其流程如下，

● 大豆製油-壓榨法流程

原料→挑選→炒/蒸，調整水分→壓榨→粗製品→沉澱→過濾→成品。

壓榨法可細分為冷榨法和熱榨法：冷榨法可完整地保留了大豆油中的營養成分，但是由於大豆中脂肪氧化酶作用，一般的大豆冷榨油存在固有的豆腥味，可能影響產品的商業價值。而熱榨法通過高溫下大豆中的胺基酸與還原糖發生的梅納反應產生濃郁的香氣，可以掩蓋或減輕大豆壓榨油中的豆腥味。但是壓榨法的一個共同缺點就是得油率明顯偏低，副產物中殘油率高。

本場自110年導入螺旋榨油設備並進行黑豆榨油加工技術的研究，藉由螺旋壓榨過程接觸熱、光、氧氣、環境濕度等促氧化因子的時間較為短暫，可減少油品脂肪酸的釋放、氧化程度以及脂肪酸組成的破壞，所製得黑豆油脂之酸價及過氧化價低，符合CNS食用大豆油之標準(酸價0.6以下)，且保留色素及維生素E等營養成分之效果較佳。實驗室亦建立低溫焙炒前處理及脫膠條件，不但增添大豆油烘焙香氣，在油脂氧化安定保存性上亦有提升。

黑豆油基本性質

黑豆為黑色種皮的大豆，其營養組成與大豆相近。經壓榨所製備之黑豆油營養價值豐富，除了能提供人體無法自行合成之必需脂肪酸外，也富含類胡蘿蔔素、維生素E、植物固醇及磷脂質等對人體健康有益之成分。大豆油脂大多

【農業新知】

為不飽和脂肪酸，依實驗室內部分析結果，無論青仁或黃仁黑豆油，脂肪酸組成皆以亞麻油酸(C18:2)比例最高、油酸(C18:1)比例次之，並含有高達8%之次亞麻油酸(C18:3)。大豆油含有豐富的必需脂肪酸，是人體製造賀爾蒙重要的先驅物質。大豆油中含的次亞麻油酸經攝取代謝後，少量轉換為EPA和DHA，發揮 ω -3脂肪酸的特殊生理機制，但EPA和DHA最佳攝取來源仍是深海魚類為主。

進一步從黑豆油中脂溶性物質如維生素E、植物固醇及磷脂質來看，未焙炒處理的黑豆油中總維生素E含量為 $1,454.4 \pm 34.5$ 微克/公克，黑豆原料經過高溫焙炒後會使維生素E含量減少，但焙炒溫度適當提高，維生素E含量反有上升之趨勢。大豆固醇包含 β -穀甾醇、豆固醇、菜子固醇、油菜籽固醇和燕麥甾醇等五種。根據研究文獻，每100公克黃豆中，固醇含量約30-60毫克，但每100公克大豆油中含有300毫克大豆固醇。而依實驗室內部分析資料，壓榨黑豆油中總植物固醇含量介於298.0-498.6毫克/100公克之間。大豆卵磷質含量約大豆油脂中的3%，主要成份為磷脂膽(phosphatidylcholine,PC)，其次為磷脂乙醇胺(phosphatidylethanolamine,PE)、磷脂肌醇(phosphatidylinositol,PI)和磷脂酸(phosphatidic acid,PA)。食品級卵磷

脂大多取自植物油，黃豆便是主要來源之一。

黑豆油應用潛力評估

因應油品議題被重視，國內市場對高端油品如冷壓油消費力亦有提升，而目前冷壓油產品除苦茶油外，多以國外進口產品如橄欖油、亞麻仁油及酪梨油等為主，其多標榜天然、保留營養和特殊保健性。黑豆冷壓油除了能提供人體無法自行合成之必需脂肪酸外，另含有類胡蘿蔔素、維生素E、植物固醇及磷脂質等對人體健康有益之成分，兼具美味及營養。

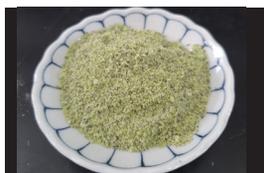
此外，參考亞太地區黑豆多元化產品應用趨勢，近5年來黑豆產品上市數量逐年增加，依產品應用類型區分，黑豆主要應用產品類型範疇前5名依序為護膚品、乳製品、零食、美髮產品和調味料，其中外用產品主要就是以黑豆萃取物及油脂添加作為產品特殊訴求。黑豆油脂於皮膚可提供保濕潤澤，所含有脂維生素E等脂溶性物質，如維生素E具抗氧化作用，可減少不飽和脂肪酸的氧化，也有助於維持細胞膜的完整性，增進皮膚與血球的健康。過往黑豆產品開發以食品為主要應用領域，而南韓和日本則有較多美膚外用品上應用。如何建立黑豆有效成分萃取的關鍵加工技術，以及累積科學實證數據，黑豆外用產品開發亦具有市場潛力。

結語

本場以冷壓黑豆油為基礎，已建立適當焙炒處理增加黑豆油產品風味多樣性；另陸續建立氧化安定性、維生素E、植物固醇及磷脂質等含量資訊，未來擬建立黑豆油品風味分析及萃取功能性成分應用，並針對榨油副產物，建立花青素、蛋白質品質評估，評估脫脂豆粕素材開發潛力，期以達到全豆應用零廢棄。



▲圖 1. 青仁黑豆油。



▲圖 2. 脫脂黑豆粉。



▲圖 3. 不同溫度處理之黑豆油色澤。