

新 中 學 文 庫

脂

油

張 輔 良 著

商 務 印 書 館 發 行

書叢小學工

脂 油

著良輔張

行發館書印務商

中華民國二十二年六月初版
中華民國三十六年三月六版

(63703)

工學叢書
油脂一冊

定價國幣貳元伍角

印刷地點外另加運費

著者 張輔良

發行人 朱經農
上海河南中路

印刷所 商務印書館

發行所 各地商務印書館

版權所有
必究

油脂

目錄

第一章	油脂之提取與精製·····	一
第二章	油脂之成分與性質·····	一七
第三章	油脂之分析·····	三〇
第四章	植物油脂各論·····	四三
第五章	動物油脂各論·····	七三
第六章	油脂工業·····	九六

油脂

第一章 油脂之提取與精製

一 油脂之天然來源

油脂普遍存在於動植物兩界，爲其生活組織之貯備養料。常以細粒狀態懸浮於細胞液中，但於植物界中亦間呈結晶針形。植物中含油最多者厥唯種子或果實，恆與蛋白質及澱粉諸貯備養料相伴存。葉綠素及他種色素亦有存在，果實中特別爲多。油之生成原理今猶未甚明瞭，大概係由蛋白質之分解暨由炭水化合物、纖維素、糖類等所變成。當植物成熟之期，油分每多增加而澱粉則多減少，此足爲後說之明證。天氣溫度等對於植物油分之影響，今亦未甚明悉，惟知暖熱似頗有助

於油之生成，故大多數熱帶植物皆產油甚多也。

得自一切陸地動物之脂，在尋常溫度皆爲固體，但當其在生活動物體內時則原呈液態。液體動物油類僅得自冷血動物（如魚類等）。脂肪細粒之存在於動物中，或其外爲蛋白質之薄膜所包而構成網狀細胞組織，故脂係存於細胞之內，謂之細胞內脂（intracellular fat）；或存在於各種器官之細胞與筋肉間，謂之細胞間脂（intercellular fat）。血，淋巴液，骨髓，及動物體之分泌物中亦含少量之脂。動物脂之成分，視動物之年齡與其食料而不同。幼穉動物脂中油酸甘油鹽之含量每較長成動物者爲少。至動物脂之主要來源，自由於食料之炭水化合物所構成也。

二 油脂之提取

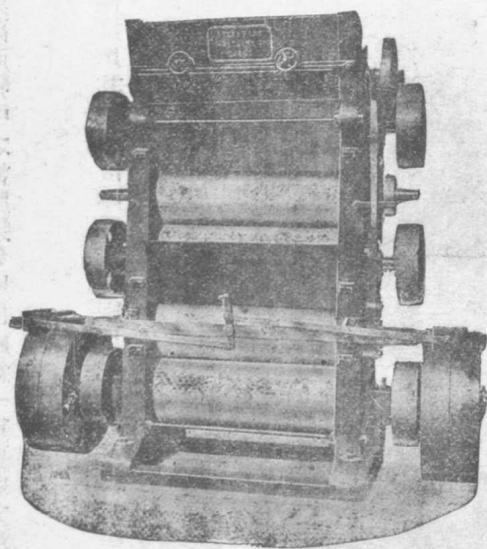
自原料提取油脂，計有下列三種不同之方法：

一 熔出法（rendering）。

二 榨出法（expression）。

三 浸出法 (extraction)。

第一法現今幾僅限於提取動物油脂，但在中非洲，印度支那，及馬來羣島等不開化之處，迄今猶多利用太陽熱力以熔出種子或果實中之油分。榨出法大多用以處理植物之種子及果實。此法之應用，至少當在二千年前，爲提取油脂最早方法之一種，但新式榨出法之紀元，實可謂爲始於一七九五年布累馬氏 (Joseph Bramah) 水壓機之發明，因此近今大多數之油脂皆以此法製取之。以溶劑浸出油脂之法，比較

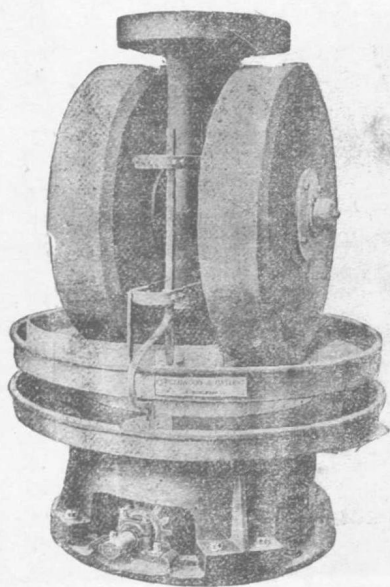


第一圖 英美式種子碾碎機

尙屬新近，其初原用以提取某種工業副產物中之油脂，近今則已成爲一重要之方法，其用途日趨增廣矣。

在諸多油脂廠中，以上三法常僅採用其一種，但亦有連合應用二種或三種者。提取油脂究以採用何種方法爲適當，要須視產品之用途及油脂與殘渣之比較價值而定也。

熔出法 用此法提取動物組織中之油脂，其先應將原料洗滌潔淨，碎成小塊，而後乃投置釜中，或以直接火，蒸汽，或熱水加熱之。用水蒸煮時，水中最佳先加以百分之五至十之濃硫酸，俾含油



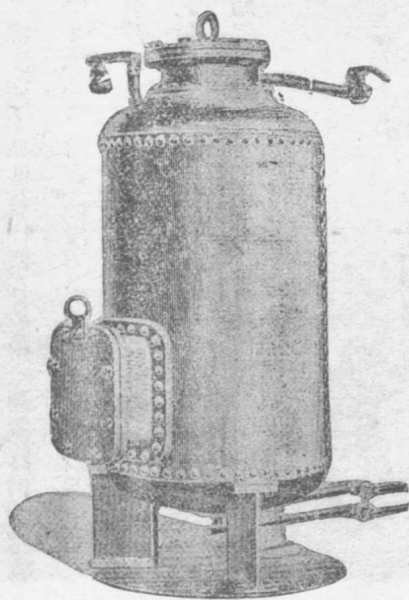
第二圖 輪磨，供研磨硬果，油餅及細研植物種子之用。

之細胞其壁得加速破裂，於是油分乃易於流出，昔又嘗用鹼性之水，其目的蓋欲除去遊離脂酸，但易構成堅穩之乳膠體，反使進行遲緩而效率減低，故今則已廢置之。

用直接火熬取油脂時，每多惡臭蒸氣之發生，是蓋由於甘油鹽及細胞組織因熱分解而成。欲免空氣之爲此種蒸氣所沾污，常將其導入焰道中而燃燒之。亦嘗有翔於真空中行熔出法者，於是

一切易揮發之物質得以除去，惡臭藉以蠲免，而所得之產物則甚純潔。

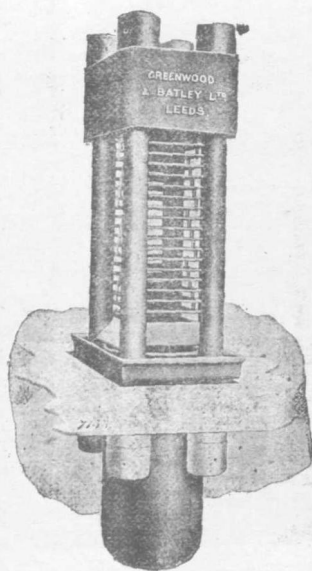
有時提油原料係置於蒸煮器 (digester) 內以蒸汽處理，或以火加熱，至於相當之高溫，以漸熔出油脂之手續得以一次即告完成。然此易於使油分解，致所得產物品質較劣。提取供食用或他種用途之上



第三圖 蒸煮器，供高壓蒸汽提脂之用。

等純脂，不特原料務須新鮮，行熔出法時溫度亦須愈低愈佳。留存於第一蒸煮器內之殘物，其中常含有脂分，或更以高溫度加熱，或以過熱蒸汽（有時在高壓力下）於高壓蒸煮器（autoclave）中處理之。惟此每使油脂及細胞組織發生水解作用，故所得產物視第一次熔出者品質相差甚遠。是以在數提油廠中，其熔出法殘物中之脂分，乃用水壓機榨取之，榨剩之殘渣中尚含少量之脂分，則行浸出之法。經浸出法所遺之殘渣，殆祇為纖維及細胞蛋白質，此僅適於肥料之用；但自壓榨機或蒸煮器所得之殘物其不更為溶劑處理者，則常售作食品，如牛油渣、豬油渣之類是也。

榨出法 此法之用以提取植物油，已如上述，由來甚古。印度人提取亞麻子油及菜油等之法，係將種子碾碎而後置於石磨間磨之；此

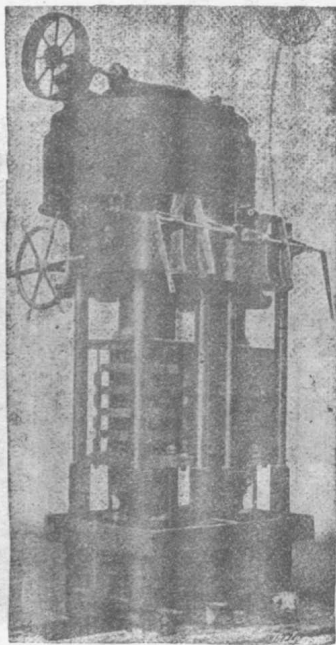


第四圖 英美式水壓機

乃最簡陋之榨油法。我國通用之舊法，先將種子以磨石碾碎，繼置粗粉於淺鍋中炒之，而後乃將製成之油餅置於尖劈壓榨機內，以槌力擊尖劈而榨出其油。螺旋壓榨機之應用，視前已稍進步。但自水力機發明以後，榨油機械乃始逐漸改良而達於完美；今日所通用之新式榨油機有

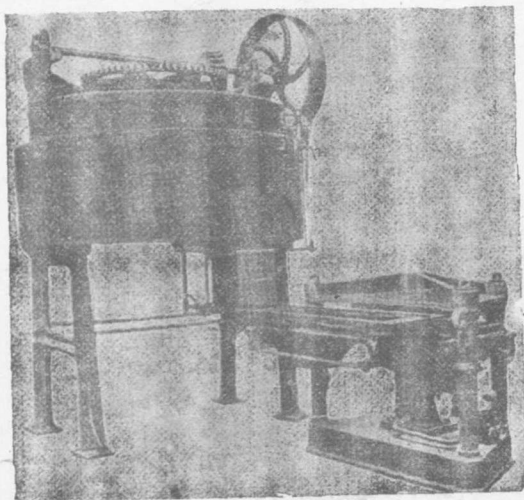
馬舍爾茲壓榨機 (Marselles press)，英美式壓榨機 (Anglo-American press) 及籠式壓榨機 (cage press) 數式。

新式榨油方法，廣泛述之，當爲下列四步手續：(一) 種子之提淨；(二) 將種子碾成粗粉；(三) 加熱粗粉；(四) 以水壓力榨出粗粉中之油。種子中常混有泥砂諸雜質，亦間有少量別種不需要之種



第五圖 籠式水壓機

子，故須先使之經過清潔機將泥砂等雜質除去，繼則使入於一靈巧圓筒形金屬網製之機器中，藉以選別所需之種子。此種潔淨之種子於是乃行去殼手續；如屬需要，則置於碾碎機中使成粗粉。於是和以少量之水，置諸蒸汽夾層鍋中加熱之。此加熱之目的，蓋使油分增加流動，因此較易榨出，同時並助粗粉中蛋白質之凝結。加熱之適當與否，對於所得油量及油之品質俱有重大影響；設溫度太高，則色質及味質將過分溶解於油中，致油之品質不良，溫度太低，則油之產量將減。食用油類，因是通常皆冷榨之。粗粉經加熱之後，乃裝入袋內以行壓榨。通常第一次僅加以適中之壓力，所得之油品質

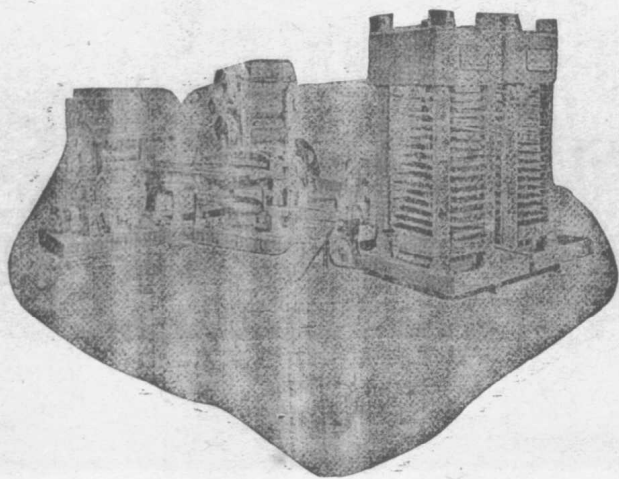


第六圖 英美式油粕蒸熱器與油餅型製機
(左蒸熱器，右型製機)

最良，謂之第一次壓榨油；繼則增加壓力，更施壓榨，所得者謂之第二次壓榨油。於是可使油餅更行磨碎而加熱之，以行最後之壓榨。

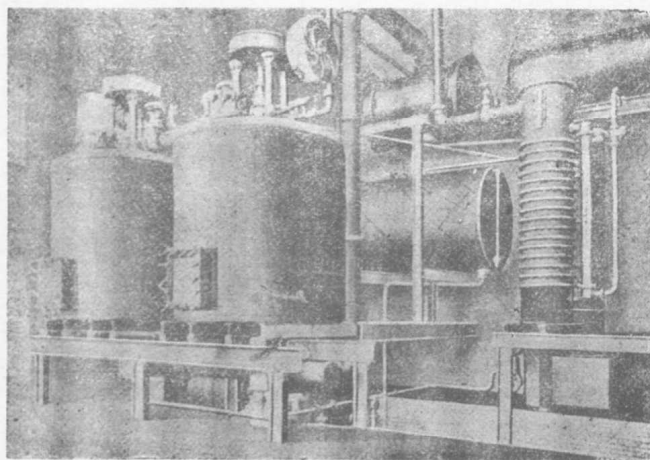
油餅中所剩油分之多寡，應視油餅之製法，所用之溫度及壓力，及市場中對於油與油餅二者之比較需要而定。通常油餅中剩油自百分之五至十；此種油餅常為甚佳之飼料。然設油價甚昂，或油餅不適於飼料之用，則餅中所剩之油分更可以適當溶劑溶出之。至油餅用為飼料之價值，應視其中蛋白質，類似蛋白質，炭水化合物及油之含量而定。

溶出法 縱效率最高之榨油法，其油餅中



第七圖 小規模英美式榨油廠之設備

恆尚含百分之五至十之油分，蓋油餅之毛細管已爲高壓力壓成至微極細，油分不復能流出也。但用溶劑處理時，留剩於油餅中之油分則可減低至百分之〇・五。以溶劑提取種子中油分之成功，始於一八五六年帶斯氏（Deiss）之實驗，氏曾製特殊之溶出器而以二硫化炭，迷蒙精（chloroform），



+

第八圖 溶出法製油廠全景

及石油本品 (petroleum benzine) 爲溶劑。今工業上用以提取油脂之溶劑爲數不多，蓋揮發性甚高之化合物如醚 (ether) 等其在實驗室中固稱極佳，但大量用之，殊甚困難。工業上最重要之溶劑爲 (一) 二硫化炭，(二) 石油本品，(三) 粗困 (benzol)，(四) 四氫化炭，(五) 酮 (acetone) 及 (六) 氫代炭氫化合物。用以提取油脂之理想溶劑，本應具備以下數種之特點：(一) 其蒸氣須不易燃燒，吸之無害於身體；(二) 應爲低沸點單純化合物，易於自溶出之油脂除去；(三) 應不與油脂相互作用，並爲穩固之物質；(四) 能任意溶解油脂；(五) 其比熱及氣化潛熱愈小愈佳；(六) 自溶出法收同時，應易於使之潔淨。自上所述各點考察之，無一溶劑堪稱爲完全者；實際上油脂溶劑，選擇，概視溶出器之式樣及所提油脂之用途爲準。例如二硫化炭，固廣用於骨脂等之提取，但不能用以提取食用油脂及上等製皂用之油脂，蓋有些微硫磺留存於油脂中，對於製品之爲害甚鉅也。

油脂溶出法之程序，除原料之預備處理外，約爲下列三步手續：(一) 以溶劑處理原料；(二) 自油脂溶液中除去溶劑；(三) 除淨殘渣中及油脂中留剩之溶劑。行溶出法時植物種子之預備處理，與行榨出法時相同，惟粉粒則須較粗耳。若溶出法之溫度係低於水之沸點，則原料中過度之水分

應先除去，但多數種子中所含天然水分並無鉅大影響。石油本品，其沸點係介於攝氏一百度與一百二十度之間，可用以處理濕物，蓋其蒸氣溫度高於水之沸點，故能將水分與油脂一同除去也。溶出器之構造大致與實驗室中所用者相類。溶出法之施行，或在尋常溫度，或用熱溶劑，或以溶劑之熱蒸氣處理之。

當溶出作用完全以後，乃將油脂溶液流入蒸餾器內，用間接蒸汽加熱，以使溶劑蒸發，蒸氣經冷凝管中，則復凝成液體，可供再用。有時行連續溶出法，其原理與實驗室中索克斯勒特浸出器 (Soxhlet's extractor) 者相類。最後留存於油脂及殘渣中之微量溶劑，則通蒸汽於物質中以除去之。

三 油脂之精製與漂白

用上述任何方法所得之油脂，罕為純潔物質。然設原料係完全新鮮，而行熔出或冷榨手續時，又復十分謹慎，則所得油脂通常已甚純潔。顧此常不可能，而需費則較昂貴，且除製取食用油脂等

供特殊用途者外，并不需要。故大多數粗製油脂中俱含多少有害之雜質，宜加精製以除去之。粗製油脂中之雜質常爲纖維，膠黏物，泥垢，水分，色質，惡臭，蛋白質，及遊離脂酸等。欲除去此種雜質，其法謂之精製。漂白云者則僅指脫色而言。故經精製之油脂，概受相當之漂白；經漂白者則未必精製也。油脂之精製實爲工業上極重要而極困難之問題，並無一定方法對於各種油脂俱能適用，要當視產物之用途及雜質之性質以作實施之準則焉。

通常精製油脂之法，大別之，有物理的及化學的二類。若靜置法，濾過法，洗滌法，加熱法，加冷法等皆爲物理的方法；硫酸法及鹼液法則爲化學的方法。茲各略述於次：

靜置法 將油脂貯藏於沈澱槽中，靜待水分及諸不溶解雜質之沈降而除去之。

濾過法 用袋濾器或壓濾機濾去其雜質。

洗滌法 用冷水或熱水洗去可溶性及不溶性之雜質。此爲油脂經化學精製及漂白後所必行之手續。欲使油脂與洗液易於分開，可加少量食鹽或其他中性鹽類於水中。

加熱法 油脂中直接通入蒸汽沸煮後，用熱水充分洗滌，令蛋白質凝固沈澱外，並得除去揮