



肥皂的製造

DOMESTIC SOAP AND TEXTILE SOAP MAKING

曾金棠編著 · 萬里書店出版

肥皂的製造

曾金棠編著



香港萬里書店出版

肥皂的製造

曾金棠編著

出版者：萬里書店

香港北角英皇道486號三樓

電話：5-632411 & 5-632412

承印者：劬華文化服務社

九龍官塘偉業街116號聯邦工業大廈二樓

定價：港幣四元

版權所有 * 不准翻印

(一九七七年七月版)

前 言

當人們談到洗滌劑的時候，首先被提及的就是肥皂(Soap)。肥皂這一名詞，已有悠久的歷史，在西方古老的年代，最初製成的肥皂，是油和木灰的結合物，形狀像軟質的藥膏。那時候大概在公元 600 年，這種肥皂不是用來洗滌衣物的，人們僅把它作為染髮的化粧品，或塗在皮膚上當做消除細菌的藥物。隨着人類文化的進步和化學工業的飛躍發展，肥皂工業和其他洗滌劑工業出現了一個全新的面貌。肥皂和洗滌劑已成為我們日常生活中不可缺少的清潔品。全世界的年產量，光是1968年度就達到 6,493,000 噸。由此可見肥皂的銷耗量是何等鉅大，同時對於油脂加工工業也非常的重要。

肥皂是用油脂和鹼化合製成，因此它與油脂工業的關係是極其密切的。油脂是製造肥皂的主要原料，所以為肥皂而製備的油脂工業是相當龐大的。此外還有用於鹼化油脂的苛性鈉（氫氧化鈉）、碳酸鈉、苛性鉀、碳酸鉀、食鹽、染料、香料等種種工業，都與肥皂工業分不開的。

由於植物油脂的來源豐富，熱帶地區出產的椰子油和棕櫚油，都是製造肥皂的最好的原料，椰子油和

它的脂肪酸，更能適合小本經營者用冷製法製成肥皂。

這一本小書，主要的目的就是為小本經營者而寫的。書中除了提供有關於油脂和鹼類一些必要具備的知識而外，不作高深理論的探討。本書所列舉的配方及製造方法，務期經濟實用，易學易做。其中皂粉一項，更能適應時代需求。

曾金棠誌於1977年香港

目 錄

前 言	1
1. 概說	1
A. 油脂	1
天然的油脂	1
油脂的化學成分	2
動物油脂	4
植物油脂	9
B. 鹼	21
碳酸鈉	21
苛性鈉	25
碳酸鉀	26
苛性鉀	29
C. 補助原料	31
2. 家用洗衣皂製法	40
A. 冷製法	40
B. 半熱法和冷製法配方	42
白色洗衣皂配方	42
廉價洗衣皂配方	42
滑石粉皂配方	45
C. 半熱法白色皂配方	45

滑石粉松香皂配方·····	48
D. 半熱法良質松香皂配方·····	49
透明松香皂配方·····	51
象牙皂配方·····	52
棕色松香皂配方·····	52
3. 紡織工業皂製法·····	56
A. 紡織用硬皂的製法·····	57
中性橄欖油皂配方·····	57
中性白蠟皂配方·····	59
漂白脂鹽析皂配方·····	60
白色紡織用潤滑皂配方·····	61
B. 紡織用軟皂的製法·····	64
中性軟皂夏季用料配方·····	67
中性軟皂冬季用料配方·····	67
紡織用經濟皂配方·····	67
4. 皂粉的製法·····	71
優質皂粉配方·····	72
廉價皂粉配方·····	73
過脂肪酸皂粉配方·····	74
松香皂粉配方·····	74
甘油之油酸酯皂粉配方·····	74
洗滌皂粉配方·····	75
日本皂粉配方·····	75
硼砂皂粉配方·····	75
消毒皂粉配方·····	76
矽酸鈉皂粉配方·····	76
適合小本經營的皂粉·····	78

普通皂粉配方·····	79
無泡皂粉簡易製法·····	81
附 錄 ·····	82
(I)常用英制-公制度量衡表 ·····	82
(II)重要當量和公制當量表·····	83
(III)水汽壓力表·····	84

1. 概 說

肥皂是我們日常所用的一種洗滌劑，可以洗去衣物上的污垢和油膩。肥皂實際是脂肪酸的鹼金屬鹽；可以把油脂和苛性鈉或苛性鉀的溶液一起加熱煮沸，進行皂化（鹼化）而製成。將脂肪經過用水分解而取得的脂肪酸，和苛性鈉或苛性鉀的溶液，碳酸鈉或碳酸鉀的溶液，煮沸後也可以製成肥皂。樹脂以及從石油提煉的環己烷甲酸（Naphthenic Acids），也可用作肥皂的原料。

要了解肥皂的製法和它的性質，首先必須了解有關製皂的原料，特別是對油脂的知識，起碼要獲得一個較為完全的概念，這是很重要的。製成的肥皂，質量的好壞，這與選擇油脂的原料有着極大的關係。現將各種油脂分述如下：

A. 油 脂

天然的油脂

肥皂工業所需用的油脂，大都從動植物中得來，這種油質液體，在常溫作液態的，一般稱之為「油」，

作固態的，則稱之爲「脂肪」。這裏說的「油」，是指滴在乾燥的紙片上，顯出透明的斑點，而不溶解於水而言。但它能溶解於醚、二硫化碳和揮發油。

油脂和石油、煤焦油、芳香油的性質、成分完全不同。油脂在常溫時，或加熱至 $572\sim 608^{\circ}\text{F}$ ，也不會揮發，亦不因此而分解；同時自身沒有燃燒性，如加上燈心點燃，則能發出火燄。至於石油、芳香油等，在常溫時也會揮發，加熱則可以不改變原形而蒸餾。所以油脂有時被稱爲不揮發性油，石油、芳香油等，則稱爲揮發性油。

液態的油脂，並非稀如清水，它是有一定的黏度的。蓖麻子油是油脂中最具黏性的油，除了用作製皂原料，還可用作潤滑劑。液態油脂在低溫時，能凝結成固態；而固態脂肪，一般在 212°F 溫度之下，便完全熔解液化。

有一些油脂暴露於空氣中，會轉化成膠漆似的透明硬塊，這種結成樹脂狀固體膜的油類，就叫做乾性油(Drying Oils)，它能從空氣中吸收氧。另一種在空氣中不能完全乾燥的，就叫做非乾性油(Non-drying Oils)，非乾性油如稠厚度增大時，則容易酸敗。許多固態脂肪，由於含有游離脂肪酸及解脂酵素的存在，也很易酸敗，並且放出脂臭的氣味，這種情狀常見於工業用的棕櫚油(Palm Oil)和椰子油(Coconut Oil)。酸敗的油脂，不適宜用於製皂，但可提取其中的脂肪酸，用鹼液把它中和，製成肥皂。

油脂的化學成分

油脂含有的原素成分，是碳、氫、氧，礦物油脂

含有的元素成分，是碳和氫。下列表 1 是幾種油脂的元素成分。

表 1 各種油脂元素成分表

油脂類別	碳(%)	氫(%)	氧(%)
可可脂 (Cocoa-butter)	75.20	11.90	12.90
芝麻油 (Sesame Oil)	76.80	11.50	11.70
猪 脂 (Lard)	76.54	11.94	11.26
亞麻子油 (Linseed Oil)	78.00	11.00	11.00
羊 脂 (Mutton Fat)	78.10	11.70	9.30
橄欖油 (Olive Oil)	77.21	13.36	9.43
牛 油 (Tallow)	76.50	11.91	11.59
罌粟子油 (Poppyseed Oil)	76.63	11.63	11.74
菜 油 (Rape Oil)	77.21	13.36	9.43

從天然動植物中取得的油脂，幾乎全是脂肪酸和甘油的化合物，這就是我們稱它做甘油酯(Glycerides)的東西。甘油的主體，是由 3 個碳、8 個氫和 3 個氧所構成，它的分子式是這樣寫的： $C_3H_8O_3$ 。甘油在化學上是三元醇，它的 1 分子能與脂肪酸 3 分子結合。所謂脂肪酸，便是脂肪中含有的酸。油脂中的脂肪酸，種類是很多的，但可以歸納為飽和脂肪酸(Saturated Fatty Acid)與不飽和脂肪酸(Unsaturated Fatty Acid) 二大類。飽和脂肪酸，在常溫時作固態，不飽和脂肪酸則作液態。飽和脂肪酸中最普通的是硬脂酸(Stearic Acid)、棕櫚酸(Palmitic Acid)、肉豆蔻酸(Myristic Acid)等；不飽和脂肪酸中有油酸(Oleic Acid)、亞油酸(Linoleic Acid)、亞麻酸(Linolenic

Acid)等。下列表 2 是各種天然脂肪酸的性質和它的化學成分。

動物油脂

從動物身體提取的脂肪，統稱之為獸脂 (Tallow)。但 Tallow 這個名詞，在一般製皂配方中，通常是指牛油而言。用來製造肥皂的獸脂，大部分來自牛、羊、豬這幾種動物。如用同一動物作原料時，油脂的性質，是隨着身體不同部位的組織，而有所差異的。譬如自牛肉中煉製得的牛脂，是軟性固體；自牛腳中煉製得的牛腳油，則是液體。

牛油 是用低溫加壓而取得的，在常溫時是油狀的液體。工業用的牛油，色澤灰黑污髒，必須加以漂白精製，才能作為肥皂的原料。精製這種牛油，只要用水把它再行溶解，加入食鹽、明礬或梳打，這樣就能除去油中的雜質。漂白方法也很簡單，將牛油加熱熔解，每 100 磅牛油，攪入 20~24°Bé (波美度) 苛性鈉液 6~10 磅，讓它靜置一夜便得。剩下的棕色沉積物，可以用來製造松香鹽析皂。質純的牛油，幾乎是無味的。

在原料市場中出售的工業用牛油，大都含有水分和污穢的雜質，更有摻合一些廉價的脂肪，如骨脂之類。也有在牛油中摻合羊毛脂或棉子油脂蠟酸的。牛油中本來就含有硬脂精、棕櫚精和油精；這些東西都是甘油三油酸酯。牛肚所含的油酸酯最豐富，牛腸則含有大量的脂蠟酸。由牛脂經水解後所取得的硬脂酸、油酸、棕櫚酸、皂化值雖各有不同，但大致相差不遠。1 克油酸所需要苛性鹼皂化的毫克數是 198.7；

表 2 各種脂肪酸的性質和化學成分表

酸的名稱	存 在	性 質	分子式
棕櫚酸	棕櫚油	針晶體；143.5°F 熔解；無味；無臭； 石蕊紙變紅色。	$C_{16}H_{32}O_2$
硬脂酸	動物脂肪	片狀晶體；156°F 熔解；無味；無臭； 石蕊紙變紅色。	$C_{18}H_{36}O_2$
十七烷酸	動物脂肪	這是棕櫚酸和硬脂酸的混合物；140°F 溶解。	$C_{17}H_{34}O_2$
丁 酸	胃液；奶油； 汗液	油狀液體；無臭；有脂臭；味帶酸； 沸點312.5°F。	$C_4H_8O_2$
月桂酸	椰子油	有絲光的針晶體；109.4~113°F 溶 解；呈酸性反應。	$C_{12}H_{24}O_2$
肉豆蔻酸	椰子油；鯨蠟； 肉豆蔻酯	雪白晶體塊狀；127.4°F 溶解；呈酸性 反應。	$C_{14}H_{28}O_2$

油 酸	非乾性油	油狀液體；無臭，無味，無色；不呈酸性反應；凝固點 39.2°F；能吸收空氣中的氧。	$C_{18}H_{34}O_2$
順蓖麻酸	蓖麻油	油狀液體；無臭；味酸；降冷至 32°F，呈酸性反應。	$C_{18}H_{34}O_3$
抹香鯨烯酸	鯨骨脂； 鯨蠟	無色，無味；針晶塊狀；92.3°F 溶解；露於空氣中變紅色，並發出強烈的酸敗惡臭。	$C_{16}H_{30}O_2$
亞油酸	非乾性油	油狀稀薄液體；淡黃色；微呈酸性反應；能吸收空氣中的氧；其後漸變為稠厚的液體。	$C_{18}H_{32}O_2$

1 克硬脂酸所需要苛性鹼皂化的毫克數是 197.3；而 1 克棕櫚酸所需要的苛性鹼毫克數是 218.9。牛油的碘值是 40；但從牛油中分解出來的脂肪酸，它的碘值是 25.9~32.8。用 100 磅牛油與苛性鈉鹼液皂化，可以製出 165 磅肥皂，但需要熟練的煮皂技術始能做到這個產量。

豬脂 和牛油一樣，用蒸汽加熱壓榨而取得。製煉豬脂，要有一個蒸汽壓力套鍋的設備。新鮮的豬脂純白色，但暴露於空氣中過久，則變為黃色而發出酸敗的脂臭氣味。豬脂含有月桂酸、棕櫚酸、肉豆蔻酸、油酸的甘油酯和小部分的亞麻酸。豬脂的熔點 79~105°F。熔解的豬脂，如要它凝固回原狀，需要很長的時間。豬脂的皂化值 195.3~196.6，碘值 57.6~60。豬脂可以製潤滑劑和用作肥皂工業的原料。用豬脂製成的肥皂，皂身光滑雪白，所以肥皂商多用豬脂來製造化粧香皂。不過煮皂時處理得不好，就會變成黃色或灰黑色。用豬脂製皂，最好和棕櫚仁油、椰子油混合。在這種混合油脂的配方中，豬脂不要用量太多，大約佔植物油脂的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{2}{5}$ 就很足夠。

骨脂 是存在動物骨頭裏面的脂肪，將動物的骨打碎，送入鍋內，用水加熱熬煮至沸點，經過相當時間，骨頭裏的脂肪就和骨頭脫離浮上水面，這時使用長柄的鐵杓撇取沸水表面的脂肪，其中的碎粒就用粗濾器使脂肪分離。這樣一直熬煮至骨頭再沒有脂肪存在，使用一把多孔的大鐵鏟，把鍋裏的骨頭鏟起，換入新鮮的骨頭，如此循環熬煮。鍋內的水可連續用上幾次，不必更換。提取骨脂，用密封的蒸汽壓力鍋，

可以縮短許多時間。此外還可以用苯的溶劑浸取。但用苯浸取的骨脂，缺點是帶有強烈的苯的氣味，這種氣味黏結在脂肪裏面是很難除去的。

熬煮的新鮮骨脂，呈現白色或淺黃色，有輕微的脂臭味。骨脂中含有硬脂精、棕櫚精和油精，質純的骨脂，可以製成最佳的潤滑劑。骨脂又含有大量游離脂肪酸、乳酸鈣(Calcium Lactate)和油酸鈣 (Calcium Oleate)。乳酸鈣和油酸鈣都是難溶於水的物質。

工業用骨脂的熔點為 $68\sim 83^{\circ}\text{F}$ ，由新鮮骨頭熔解出來的脂肪酸，熔點則為 86°F ，凝固點 82.5°F 。它的皂化值190.9，碘值55.7~57.3。

普通的骨脂進行漂白是很困難的，漂白的方法，只能用重鉻酸鉀(Potassium Dichromate)、硫酸(Sulfuric Acid)或氫氯酸(Hydrochloric Acid)去完成，但有人用過這種方法漂白普通的骨脂，仍然不很理想的。骨脂中的游離脂肪酸的百分比數字越高，就越難漂白，游離脂肪酸如超過50%就不可能將骨脂漂白。

由於工業用的骨脂含有大量游離脂肪酸，就可以利用來製造肥皂，它能與強鹼液及適量的碳酸鈉迅速地化合，生成肥皂。用良質的骨脂與鹼液皂化，可以製成一種很好的研磨鹽析皂，產量高達150~155%，雖然顏色不很白，但有豬膏似的光滑，外表看來頗像牛油皂。

骨脂是一種廉價的動物油脂，用於肥皂工業，主要是配合其他油脂來製造松香皂，也可以用於製造紡織工業用的軟皂。炎熱的夏季，用少量骨脂配合亞麻仁油，可製成一種具有潤滑性的油梘。

羊毛脂 從綿羊身上取得的脂肪，它的化學成分還沒有真確的知道，不過可以肯定它含有很多酯類的混合物和相當數量的膽甾醇 (Cholesterin) 和異膽甾醇 (Isocholesterin)，而更多的是羊毛粗脂 (Suint)。

羊毛脂用於肥皂工業的價值不大，主要是用來製造松香皂。羊毛脂在水中有乳化作用，能使皮膚迅速吸收，所以它能柔潤皮膚，製造化粧品的潤膚霜是少不了它的。

動物脂肪中的鯨骨脂和魚油，都是來自水生動物身上的，如鯨、海豹、鯊魚肝的油等等。這些脂肪，在常溫時是液態油狀的，有特殊的氣味。這種惡臭的氣味，是由於鯨骨脂和魚油中混合有揮發性脂肪酸的緣故。鯨骨脂還含有相當豐富的甘油三酸酯，這是其他幾種水生動物所無的。有些水生動物只含有高級醇的化合物。

鯨骨脂微溶於冷醇，易溶於熱醇，最易溶於醚；遇氯氣則變黑。

魚油可用來製造家用洗衣鹽析皂，與 12°Bé （波美度）苛性鹼液混合，很快就能皂化。製成的皂膠透明，凝固後相當堅硬。如果用良質的魚油製皂，產量可達到130%，但最好加入適量的松香。

植物油脂

植物油脂用於肥皂工業的價值很大，油脂的範圍也很廣，消耗的數量比動物油脂要多。植物油脂的來源，是取自植物的果皮和種子。最重要的有椰子油、棕櫚油和棕櫚仁油。其次有產於熱帶國家的肉豆蔻油 (Nutmeg Oil)、地咖油 (Dika Oil)、烏臼油 (Chinese