

公社办工业丛书

植物油的简易生产

ZHIWUYOU DE JIANYI SHENGCHAN

陈光熹 编著



吉林人民出版社

公社办工业丛书

植物油的简易生产

江苏^光工业^书学院图书馆
藏书章

吉林人民出版社

1959·长春

內 容 提 要

本书根据吉林省农村当前情况，介绍了在人民公社切实可行的提取植物油的水代法、压榨法、浸出法等理论和技术。全书共分五章，对油脂原料、制油工艺、简易设备、建厂条件、技术管理等方面，均有比较全面的叙述。本书适合于人民公社油厂和城镇原有油厂的工人和工程技术人员参考及有关中等技术学校学生阅读。

公社办工业丛书

植物油的简易生产

陈光熹 编著

吉林人民出版社出版 (长春市北京大街) 吉林省书刊出版业营业许可证出字第1号

长春新华印刷厂印刷

吉林省新华书店发行

开本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张：4 $\frac{1}{4}$ 字数：96,000 印数：800册

1959年8月第1版 1959年8月第1版第1次印刷

统一书号：15091·71

定价(6)：0.36元

前 言

我国是世界上出产植物油最丰富的国家。很多重要的植物油，如豆油和桐油等，都占世界产量的第一位，而吉林省的大豆产量和质量，都是全国闻名的。此外，吉林省的葵花子产量占全国第一位，其他如亚麻、蓖麻、苏子、米糠、玉蜀黍胚芽，以及野生的油脂原料等，都有相当的出产。总之，吉林省是我国盛产油脂原料的重要省分之一。因此說，吉林省发展植物油工业是有巨大潜力的。

党的八届六中全会指出：人民公社必須大办工业。公社工业的发展不但将加速国家工业化的进程，而且将在农村中促进全民所有制的实现，縮小城市和乡村的差别。又指出：在生产技术方面，实行手工业和机器工业相结合、土法生产和洋法生产相结合的原则。

油脂工业必須坚决贯彻中共八届六中全会的决议。人民公社应积极兴办油厂，这是因为人民公社自己既生产油脂原料，而同时又需要食油、飼料、肥料。人民公社办了油厂就可以就地取材、就地生产、就地消费，避免了城市油厂原料、成品往返运输的缺点。

人民公社的油厂也应考虑综合利用油脂原料，发展为油脂联合厂，同时最好和碾米、面粉、酿酒等厂联合起来，这样可以统一安排劳动力，統一使用动力，并且也有利于综合利用。

解放以来，我国油脂書籍已大量出版，但是翻譯本較多，

国内自著較少；不消說，叙述农村植物油工业則更少。

在吉林省的农村怎样办油厂？作者试图就现阶段本省的特点，提出比較系統的答案，这是本書的中心內容。

本書共分五章。第一章对油脂工业的一般知識作了通俗的介紹。对有关油脂原料的特性和成份，作了扼要的叙述。第二章对农村可以普遍推广的水代取油法，即小磨香油法，作了比較詳細的論述，指出应用范围、优缺点及操作要点。第三章对现实意义很大的、利用現有人力螺旋榨进行生产的油厂，一般的介紹了榨油工艺原理，并提出了許多革新的操作方法。第四章对先进的浸出法也作了一般的叙述，并介紹了实用的簡易設備。第五章对农村油厂的技术管理，提供了一些重要的参考資料。

作者衷心希望油厂迅速的在农村遍地开花，使食用植物油的产量，按人口平均計算在較短的期間内赶上或超过英国。在党的领导下，和全体油脂工业的职工一起，为完成上述光荣而艰巨的任务，愿尽自己的一分力。为此，特抽业余时间，編著此書，心愿对农村的油脂工作者多少有助。在編著中搜集了一些油脂書籍上的理論和国内一系列的有关先进經驗。但是，由于時間上的匆促和个人技术水平所限，虽尽很大努力，其中缺点与錯誤仍是不可避免的，希望讀者多多提出意見和批評。

陳光熹

1959年2月于长春

吉林省輕工业厅

目 次

第一章 緒論	(1)
第一节 油脂的意义及其重要性.....	(1)
第二节 植物油的生成.....	(3)
第三节 植物油的性质.....	(4)
第四节 油脂提取方法的一般概念.....	(8)
第五节 油脂原料.....	(10)
第二章 水代法提取植物油	(16)
第一节 水代法的优缺点.....	(17)
第二节 水代法的一般生产过程.....	(19)
第三节 带壳子仁的剥壳.....	(20)
第四节 水代法取油的基本原理.....	(25)
第五节 主要设备情况.....	(27)
第六节 操作要点.....	(28)
第七节 改进途径.....	(31)
第八节 建厂需用设备、投资、劳动组织.....	(33)
第三章 压榨法提取植物油	(35)
第一节 清选.....	(35)
第二节 软化.....	(43)
第三节 压坯.....	(52)
第四节 加热.....	(60)
第五节 蒸坯.....	(72)
第六节 压榨.....	(78)

第七节	豆油精制	(93)
第八节	建厂需用设备、投资、劳动组织	(95)
第四章	浸出法提取植物油	(98)
第一节	溶剂的选择	(98)
第二节	对浸出条件的要求	(100)
第三节	农村搞啥样的浸出法	(101)
第四节	连续浸出法	(103)
第五节	缶组浸出法	(106)
第六节	设备、投资、劳动组织和材料消耗	(111)
第五章	油厂技术管理的常用知识	(113)
第一节	油脂工业统一技术经济指标项目 暂行方案	(113)
第二节	水分、油分和湿度的快速简易测定法	(117)
第三节	主要油饼的质量标准	(124)

第一章 緒 論

植物油包括食用油和工业用油两大方面，它們多是从含有大量油脂的植物种籽中取得的。由于党和政府的重视，早在1952年提取植物油的工业就轟轟烈烈的展开了以李川江榨油法为主要内容的技术革命运动，取得了重大的成就。

植物油工业在我国已发展成为一个独特的工业分支。在全国各級輕工业系統中都被列为重点行业之一。

第一节 油脂的意义及其重要性

1—1 油脂的意义 油脂是一种有机物。一般的解释就是从动植物体中制取的油腻而粘厚的、不溶于水而輕于水的液体称为“油脂”。而后人們又进一步依据它們的外觀形状給以定义：在常溫时为液体者称“油”，如豆油；在常溫时为固体者称“脂”，如猪油，按照这个定义就应当称“猪脂”。实际上这样的分类是不正确的。因为固体和液体的現象它随地域（南方、北方、热带、寒带）、季节（冬、夏）而变化。例如：椰子树产的油在热带四季为油，一入温帶則夏季呈液状冬季成固体，但到了寒带則常年为固态，于是油与脂則很难区别了。并且“油”的范围还有它广义的方面，照通常的分类就有三种之多：矿物油、香精油和植物油等。从这三种分类来看就不包括动物油脂了。因此正确的認識油脂的意义，就应从它們的化学性质与組成来看，两者都是一个东西，仅是外觀与形状上的不同，实质

上都是脂肪，它們物理与化学性質是大致相同的。

1—2 油脂的重要性 油脂不管它是液体或固体，乃为人类生活所必需。其需要程度，表现在两方面：

甲、食用方面的需要。脂肪具有极大的发热量，人吃了之后可以維持体溫和內脏器官的調理。脂肪是最浓的具有营养性的食物。故脂肪的主要用途，乃在食用方面。

(1) 油脂供給热量。从营养方面來說，油脂为各种食物中最富有热量的；因每 1 克（一市斤等于 500 克）脂肪可供热量 9.5 大卡（热量单位：一公斤水升高摄氏溫度一度所需要的热量为一大卡），而蛋白質或糖类每克仅能供 4.0 大卡的热量。据估計，假定每人每年能从食物各方面吸取 43 公斤脂肪，則已足够其总需要热量的三分之一。在食用方面，除供給热量外，又有下列方面的需要：

① 油脂可以增加食物的滋味，特别是蔬菜加了适量的油脂后，便觉味美，否則感觉枯燥无味；

② 油脂可使食物消化迟緩，因而可以阻止食后短时期內飢餓的感觉；

③ 油脂可以帮助吸收鈣質、磷質、乳糖等营养素；

④ 油脂中尚含有磷脂、麦胚酚等营养成分。

(2) 油脂供給維生素类。維生素类之中的四种維生素——甲、丁、戊、K（即維生素K），都容易溶解于油脂，而均难溶于水，故在炒菜时加了油后，不但感到可口，而且将其中的維生素类溶解而被吸入人体。况且很多油脂中，本身就含有此类維生素。

① 維生素甲的作用是助长生长，缺乏維生素甲的結果，能使体重減輕，眼睛多病。肝脏能使胡蘿卜素变成維生素甲，而胡蘿卜素就大量的存在于植物油的色素中。

② 維生素丁。缺乏維生素丁的結果，能生瘦骨病和籬圈腿症等。

(3) 維生素戊，又叫抗不育維生素。缺乏了它不能生育。這種維生素普遍的存在於植物油中。例如豆油中含有 0.11%、米糠油中含有 0.10%，其他植物油中含量較低。

(4) 維生素 K，其作用為抗出血性，缺乏了它遇出血時不易凝止。維生素 K 存在於豆油等植物油中，菠菜里亦存在。

乙、工業方面的需要，包括油脂的一切加工工業，如肥皂、油漆、潤滑油、甘油充作炸藥的原料，紡織用油，油布，印刷用油墨，橡膠代用品等。

第二節 植物油的生成

植物油脂大家都認為是從炭水化合物轉變生成的。一切生物的生活能力，都賴以食物中的發熱量。植物種籽在成熟後的休眠時期需要種子內儲藏一些營養成分供給熱量，以及播種後長苗前的一段時期中，植物生活能力還不强，依靠本身製造食物還缺乏本領的時候，就特別需要種子由儲藏的營養成分轉化為熱能，以維持生存。如果注意到油脂的比重小而熱值大，那就應當承認：與其他有機化合物相比較，植物積存在種籽內的營養成分唯有油脂是最經濟的儲存方式。

植物在空氣和日光的影响下生長了碳水化合物；又把碳水化合物轉變成為脂肪酸，經過在種籽內存在的酵素的的作用與種籽內的甘油合成了油脂。所以在種籽生長不久的时候，它內部尚存有較多量的碳水化合物，而含油分較少；其後油脂量就不斷增加，這時也能檢查出在種籽內有不少的脂肪酸，直到種籽成

熟油分增加到最大量，脂肪酸和碳水化合物的量就很少了。如大豆在发芽的初期油脂就开始分解，油脂含量在发芽后逐渐减少，而脂肪酸的含量则不断地增加。所以种子的成熟与不成熟对于油脂含量是有很大关系的，作为制油用的种子应该要求达到成熟。

由于气候和地理环境的关系，种籽内生长的油分不能在性质上是完全一样的。例如在寒带或温带地方的豆油性质比较活泼，是一种较弱的干性油，因而可以做油漆。在南方气候较热的地方，所产的豆油性质比较不活泼，是一种半干性油。据调查在我国东北的豆油就是一种弱干性油，而在美洲的南部所产豆油就是一种半干性油。

由下面两个试验的例子，可以看出油脂具有热能的现象：

〔试验甲〕用一玻璃瓶内装大豆，每天换水一次，瓶外包上棉花，以防热量散失。一星期后，大豆发芽，此时棉花打开，用手抚摸玻璃瓶，感到温热。此热量即是大豆在发芽时，油脂转化为热能的结果。

〔试验乙〕将未发芽的油料种籽用刀片切成薄片，放在高倍的放大镜下观察，首先看到无数格子，这便是组成物体的细胞，而后进一步看到每格里面有无数小滴，这便是油滴与其他成分成为胶体混合存在于一起的细胞液，四周有细胞膜包好，但如果等油料种子发芽后，同样切片观察时，油滴已不再存在。即由于油滴已转化为热能在发芽时利用完了的缘故。

第三节 植物油的性质

1—3 植物油的物理性质 我们平时看到的几种植物油，都是透明的，并且都有不同的颜色；香油是棕黄色的，米糠油

是淡綠色的，葯房卖的蓖麻油是沒有顏色的，而豆油則是深黃色的。这样說来，每一种植物油都好象有它自己特有的顏色似的。其实不然；假如把油提得很純淨的話，那时所有的油就都是沒有顏色而且是透明的。就因一般的食用油都不够百分之百的純淨程度。这主要是因为是在制油的时候，把种子里面別的东西，帶到油里面所引起的。这样对油的质量說来是不是好呢？一般的說来，不見得不好，除非这油混浊到半透明或不透明状态。我国出产的小磨香油，味道特別香，也就是芝麻細胞中的物质存在油里面，增加了油的香味，而这些香的物质并不是油。

如果滴一滴油在水上，这油滴便平穩地漂浮在水上，这是日常生活中易見的现象。因此我們就可以想到油是比水輕的。的确，所有的植物油都比水輕；在物理学上，把水的比重（是指某一物质的重量和同样体积的的水的比重的比）定为1。那么比水輕的油类的比重便比1小，比水重的石头的比重就比1大。油的比重，在鉴定植物油的种类和化驗油純不純上，是很重要的标志。每一种油都有一个一定的比重，我們可以用一种仪器叫作比重計把比重量出来。例如豆油的比重是0.928，葵花子油的比重是0.924。不过测定比重的时候，必須在一定的溫度之下进行。平常規定出来的测比重的标准溫度是摄氏15度。

各种植物油都有一定的折射率（光綫透过空气的速度，和它在他种物质中透过的速度，其比值就是折射率，又叫折光指数）。所以利用折射率可以鉴别油的真假。油的折射率通常在摄氏20度的时候，只要用一种仪器叫“折光計”一测便可知道。豆油的折射率是1.4737，葵花子油的折射率是1.4673。

每种油都有它一定的凝点，也就是說，那一种油，如果溫度低到一定的程度，它便要由流动的液体漸漸变成不能流动的

固体（这一定的溫度便是凝点）。这一点，在区分油类的时候也是很重要的。例如猪油和牛油的明显区别就是它們融点的不同：猪油的溶点是摄氏36度，牛油的溶点是摄氏41度。凝点比溶点溫度更低。

1—4 植物油的化学性質 我們煮水的时候，水的溫度到了摄氏100度的时候便开了，所以水的沸点是100度。我們看水开不开，一般是看水的表面有沒有沸騰現象。但是油会不会开呢？也就是油有沒有一定的沸点呢？我們的回答是沒有的。我們都看見过炒菜，油煎食物。油烧久了便冒黑烟，通常我們把油冒出来的烟叫做油烟子，油烟子是油里的一种化学成分，即脂肪酸遇着高热分解出来的东西。如果在油烧得冒烟的时候再加热的話，油便会着火了。它不管怎样加热总不会象煮开水似的冒泡。所以說油沒有一定的沸点。說到这里，一定会想到，明明看到油开得翻滾，譬如用油煎豆腐或是鷄蛋等等，一放到油里面，油馬上就开得翻花，怎么說油不会开呢？这种想法是很自然的。我們要弄清楚这个問題，先要明白什么叫做“开”。“开”，科学名詞叫沸騰。一种物质由液态自由的变成气态的現象，叫做沸騰。如水煮开了变成水蒸汽，便是水沸騰了。當我們用油煎东西的时候，油象“开”了一样，但是如果把东西拿出来，油就不开了。这并不是溫度变低了的关系。那么不开是什么道理呢？这样一說便很清楚了：油在煎东西的时候翻滾，并不是油在沸騰，而是水在沸騰，被煎的东西不管是豆腐或是鷄蛋，里面都含有水分，里面的水分遇到摄氏100度以上的热油，自然要变成蒸气跑出来，被煎东西的周围都是油，水蒸气就只好通过油才能跑出来，所以粗看了好象油在“开”着一样，如果把被煎的东西拿出，再沒有水蒸气跑出来，当然油便不再翻滾了。

油如果存放日子久了，便会“哈喇”，也就是油有了不好聞

的味道。俗話叫“哈喇”，說得科学一点叫做“酸敗”。酸敗是因为油分子里面游离出来了一些“酸份”。这种酸份的化学名称叫游离脂肪酸，遇着空气中的氧气，起了氧化作用，变成氧化脂肪酸，或者叫做敗脂酸，发出坏的味来。油酸敗了，起碼是不能吃了，这当然是很大的損失，并且也沒有好的法子再把酸敗了的油变好。固然，用碱可以去酸，但不能除掉已經生成的坏味，所以这也并不是好法子。一般家庭里，为防止油“哈喇”了，常在油中加些食盐，这是沒有用的。如果我們針对上述酸敗原因，把盛油的容器密閉起来，不讓它透气，便会好些。再有，光可以促使脂肪酸的加速游离，当然把油放在光綫之下是有害处的。所以盛油的容器最好不用透明的，并要放在不見光的地方，密閉起来。这样，油可以存放比較长的時間也不致酸敗。

把油和火碱一起熬，便得到肥皂。工业上的肥皂生产，就是根据这个原理制取的。我們都知道，用油和火碱作肥皂，还能得到副产品——甘油。由此我們可以想得出来，一定是油里面就有甘油，而当油和火碱起作用的时候，脂肪酸和火碱变成肥皂，把甘油替了出来。油和火碱熬得肥皂，是所有植物油的共同性质，这性质在化学上叫作“皂化作用”。由于油的皂化作用我們便可以想出油分子到底是什么东西构成的了。这里举一个例子来講講。一个油分子是由三个脂肪酸分子和一个甘油分子，合起来丢失了三个分子水所組成。

在医疗上我們常用到碘酒。碘便是碘酒中的重要成分。碘和植物油相遇，可以被油吸收。但各种植物油吸收碘的量是很不相同的。这样我們便可以利用植物油吸收碘的能力，当作区分植物油种类的一个标准。看100克植物油能吸收多少克的碘，这碘的克数，便是那种植物油的“碘值”（也叫碘价）。碘值高的是

干性油，低的是不干性油，介乎于两者之間的是半干性油。詳細的情形如下：

碘 值	油 的 种 类	例 子
130以上	干 性 油	豆油、葵花籽油等
100~130	半 干 性 油	香油、米糠油等
100以下	不 干 性 油	蓖麻油、花生油等

干性油遇到了空气里的氧，便干燥了，結成一层坚固的膜，这一种的植物油是适于制造油漆的。半干性油見了氧，能結一层薄膜，但是不能全干；不干性油便根本不能結膜。油的干性与用途有密切的关系。

第四节 油脂提取方法的一般概念

無論是食用油脂或工业用油脂，都不外来自动物界或植物界。由于油脂所存在于动、植物界的特殊性状，在工业中被分为三类提取方法。

1—5 熔出法 本法絕大多数应用于提取动物脂肪中的油脂，經热度使动物脂肪肉中細胞破裂，脂肪溢出，因而得以提取貯藏。在非洲、馬来亚少数地区，也有将植物中的棕櫚果实，利用太阳热力来熔出油份。在熔出法中，一般的又分为两类：

干煎法：又叫干熬法，直接用油脂原料加热而不加水，使脂肪受热而熔出。此法久行于古代，特别是用直接火加热法。

水煮法：在油脂原料中加水共同加热，使脂肪受热而熔出。例如一般牲畜的骨头中所含的油份，就可以用水煮法提取出来。

我們祖國的遺產——小磨香油法，是獨特的創造。因為主要原理是以水代替原料中的油脂位置，從而達到油脂析出的目的，所以被人們叫做“水代法”。因為它的操作情況與熔出法相似，因而把它也列於此類中。

水代法有許多優良條件，特別適合在农村推廣。

1—6 压榨法 本法絕大多數應用於提取植物脂肪中的油脂，經受機械作用的壓力，使油脂從原料中壓擠出來。在压榨法中，一般的被分為兩類：

連續式压榨法：本法擁有各式各樣的動力螺旋榨油機。主要特征是進料和出料（油和餅片）是連續進行的。是压榨法中效率最高的設備。

間斷式压榨法：主要特征是進料和出料間斷進行。本法又可分為三類：

① **機榨設備：**是機械化程度較高的一類設備。例如水壓式榨油機，但因需要動力和廠房設備較多，目前不便于在农村中推廣。

② **半機榨設備：**是勞動強度不太高的一類設備。例如人力螺旋榨油機，在吉林省極為普遍，有條件的农村可以推廣。

③ **土榨設備：**是勞動強度較高、有待改革的一類設備。例如土法木榨等。

1—7 浸出法 應用於從含油較少的植物油料中提取油脂（例如從大豆和經過予先压榨過的葵花子等油餅中提取油脂），利用有機溶劑從植物油料中把油脂溶解出來，而後設法分離出油脂，溶劑回收再用。

浸出法也有連續和間斷之分，并且溶剂是多种多样的。本書只介紹間斷式酒精溶剂簡易浸出設備，且适合于目前农村情况的榨油方法。

总之，不論那一种提取方法，油脂工业的共同目标，有如下三項：首先，使能提取不受损伤的脂肪，杂质含量越少越好；其次，使能获得最高产量的脂肪，惟須符合經濟条件，譬如土法榨油将籽餅压榨两次者极为普遍，若榨三次（或过长的延长压榨時間）虽則脂肪总产量增加，但与操作費用的增加相比較，未必經濟，合算；再就是使能获得价值高的副产品，如植物油料的压榨，則为油餅，可做牲畜飼料或农用肥料。

第五节 油脂原料

凡是植物，它的种籽含有多量油脂，在工业上用以提取油脂的，一般叫做油料植物。

凡是含有植物油的果实——豆类和种籽类——通常叫做油料，即油籽。油料植物的加工，往往是綜合性的；譬如，亚麻和大麻的杆子可取得纖維，而其种籽則作为生产亚麻油和大麻油的原料。

不但油料植物本身的加工是綜合性的，即油料的加工也常是綜合性的。例如葵花籽的籽仁加工取油，它的壳等又可供制造糠醛、活性炭等化工产品的原料。又如大豆可先取下豆皮，以做酿造工业的原料，而里面的豆粒，既用以制取豆油，又可制食用豆粉或牲畜飼料。因为它们不仅作为制油的原料又可綜合利用，所以我們称許多油料植物为“有条件”的油料植物。

吉林省大量种植的油料作物有大豆、葵花子、蓖麻籽、亚麻籽等等；有一定面积种植或少量种植芝麻、苏籽、花生等