

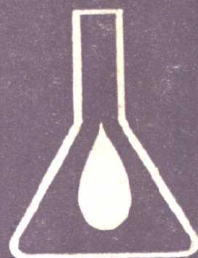
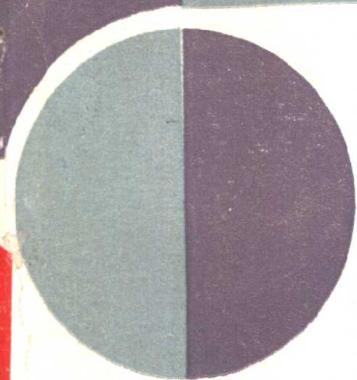
TS225.1/1

20174

食品企业实用技术丛书

植物油制 取与精炼

倪培德 编著



中国食品出版社

食品企业实用技术丛书

植物油制取与精炼

倪培德 编 著

中国食品出版社

内 容 简 介

本书详细介绍了植物油制取与精炼的技术和设备,如压榨法的工艺与设备、浸出法的技术要素和典型工艺设备,并展示了油脂制取与精炼的先进科学技术及发展趋向。此外,围绕植物油制取与精炼这一中心内容,还对植物油加工中的有关原料及其加工特点、油料的预处理、油厂废水处理以及油脂贮藏等问题做了全面的阐述。

本书语言流畅,通俗易懂,科学性、技术性、实用性较强,适用于植物油生产企业、油脂科研单位及有关大专院校。做为技术用书和培训教材,尤其对中小型油脂加工厂家,更可起到办厂指南和技术顾问的作用。

植物油制取与精炼

倪培德	编 著
袁洪业	责任编辑
贾廷良	封面设计

*

中国食品出版社出版

(北京广安门外湾子)

新华书店北京发行所发行

河北省新城县印刷厂印刷

*

787×1092 32开本 7印张 157千字

1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

印数: 1—4000册

ISBN 7-80044-203-9 /TS·204

定价: 2.25元

出版说明

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第七个五年计划的建议》指出：发展乡镇企业，是振兴我国农村经济的必由之路。“七五”计划明确要求：到1990年，乡镇企业的总产值要达到4600亿元，比1985年增长一倍，并且具体提出要以食品、服装和耐用消费品为重点发展项目。

经国务院批准的“星火计划”，是振兴我国农村经济、确保乡镇企业总产值实现“七五”计划的重大步骤。我们编辑出版这套“食品企业实用技术丛书”，就是配合“星火计划”，做一件实际而有意义的工作。

食品工业作为正在崛起的支柱性工业，在乡镇已有较大的发展，前途十分广阔。但长期以来，农村科技人员严重匮乏，乡镇食品工业在科学技术和经营管理方面都还比较落后，因此，把先进而适用的食品科技星火，撒播到资源丰富、人口众多的农村天地，为正在开发和将欲开发的乡镇企业，及时输送有用的食品生产技术、有效的企业管理方法、适宜的人材培训教材等方面的科技读物，是中国食品出版社为振兴地方经济义不容辞的任务。为此，我们在调查了解乡镇对食品科学技术实际需求的基础上，邀请具有理论和实践经验的有关技术人员，编写了这套适合乡镇兴办和扩大食品企业需要的技术丛书。希望这食品科技的星星之火，逐步在广大农村汇合成燎原之势，使食品工业成为乡镇经济的支柱。并

为增进十亿人民的饮食文明和健康长寿做出贡献。

丛书组织编写过程中，得到了国家经委、轻工部、农牧渔业部和各地乡镇企业主管部门的有力支持；江苏省科学技术协会和江苏省食品工业协会以及陆振曦、胡雪固、张洪涛、吴观钊、高修吾、杨文正、刘自强、李庆天、张洪泉、曹文杰、王宜庆、陈德铭、景火保、王沂、周博仁、丁晓明、邵治忠、王洁芬、王玲、胡居东等同志为丛书的编辑出版做了大量工作；参加丛书各分册编写的人员，分别付出了自己珍贵的劳动。谨此一并致以诚挚的敬意和谢忱。

由于我们的水平有限，经验不足，编辑中的缺点和疏误在所难免。殷盼乡镇企业家、科技人员、食品专业经营者，对丛书提出宝贵意见。

目 录

植物油料及预处理技术	(1)
一、主要油料及其加工特点.....	(1)
(一) 油料的分类与组成.....	(1)
(二) 植物油制取的主要方法及其选择.....	(8)
(三) 主要油料及其制油特点.....	(12)
二、油料预处理技术.....	(25)
(一) 预处理在制油工艺中的地位.....	(25)
(二) 油料预处理的主要工序及其设备配套.....	(26)
(三) 典型油料的预处理技术.....	(42)
压榨法制油技术	(55)
一、压榨法制油工艺与设备选择.....	(55)
(一) 榨油工艺.....	(55)
(二) 榨油机的选择.....	(56)
二、水压机制油.....	(57)
(一) 主要机型及其特点.....	(57)
(二) 水压机制油技术的应用.....	(60)
三、螺旋榨油机制油.....	(68)
(一) 工作原理概述.....	(68)
(二) 主要机型及其特点.....	(70)
(三) 螺旋榨油机的制油规程.....	(75)

浸出法制油技术	(80)
一、浸出法制油的要素.....	(80)
(一) 溶剂的选择.....	(80)
(二) 料坯的结构与性质.....	(83)
(三) 浸出方式与浸出阶段数(级数).....	(86)
(四) 浸出工艺条件.....	(88)
二、浸出法制油的典型工艺与设备.....	(90)
(一) 常规工艺总体流程.....	(90)
(二) 浸出工序.....	(91)
(三) 脱溶烤粕系统.....	(101)
(四) 混合油蒸发系统.....	(106)
(五) 溶剂回收系统.....	(111)
三、余热利用浸出工艺简介.....	(119)
(一) 常压节能浸出工艺.....	(120)
(二) 负压节能浸出典型工艺.....	(122)
四、浸出油厂的安全生产技术.....	(124)
(一) 厂房建筑要求.....	(124)
(二) 机械设备安装要求.....	(125)
植物油制取技术进展	(127)
一、溶剂浸出法制油新途径.....	(127)
(一) 混合溶剂浸出法.....	(127)
(二) 异丙醇浸出新技术.....	(129)
(三) 丁烷低压浸出制油法简介.....	(130)
二、超临界流体浸出技术简介.....	(131)
植物油脂及其特性	(135)
一、油脂的性质与主要质量标准.....	(135)

(一) 油脂的成分与主要理化性质.....	(135)
(二) 油脂的质量标准.....	(140)
二、主要植物油的加工特性与用途.....	(140)
(一) 大豆油.....	(140)
(二) 菜籽油与“卡诺拉”油.....	(143)
(三) 棉籽油.....	(143)
(四) 花生油.....	(144)
(五) 葵花籽油.....	(145)
(六) 蓖麻油.....	(145)
(七) 亚麻油.....	(145)
(八) 椰子油.....	(146)
(九) 米糠油.....	(146)
(十) 玉米胚芽油.....	(146)
(十一) 乌桕籽油(桕油、梓油与木油).....	(147)
(十二) 橄榄油.....	(147)
油脂精炼技术.....	(148)
一、概述.....	(148)
(一) 油脂精炼的目的与基本方法.....	(148)
(二) 精炼工艺确定的原则与应用.....	(150)
二、毛油中机械杂质的去除.....	(151)
(一) 沉降法.....	(151)
(二) 过滤法.....	(152)
(三) 离心分离法.....	(153)
三、脱胶与磷脂的提取.....	(156)
(一) 水化法脱胶.....	(156)
(二) 加酸脱胶法(酸炼).....	(160)

(三) 其他脱胶方法.....	(161)
(四) 磷脂的提取.....	(162)
四、脱酸(碱炼).....	(167)
(一) 碱炼法.....	(167)
(二) 泽尼斯(Zenith) 精炼法.....	(175)
(三) 蒸馏脱酸法.....	(177)
(四) 混合油精炼法.....	(178)
(五) 碱炼技术的进展.....	(182)
五、脱色与脱臭.....	(182)
(一) 脱色.....	(182)
(二) 脱臭与脱溶.....	(191)
六、脱蜡与脱脂.....	(195)
(一) 脱蜡.....	(195)
(二) 脱脂(冬化)与分提.....	(200)
七、油脂氢化技术.....	(204)
(一) 油脂氢化的基本概念.....	(204)
(二) 氢化油的一般生产过程.....	(205)
油脂贮藏与油厂废水处理.....	(209)
一、植物油脂贮运技术.....	(209)
(一) 精炼油品质变坏的可能因素.....	(209)
(二) 油脂贮运中的防护技术.....	(210)
二、油厂废水的处理技术.....	(211)
(一) 废水排放标准.....	(212)
(二) 废水处理的主要方法.....	(213)

植物油料及预处理技术

一、主要油料及其加工特点

(一) 油料的分类与组成

凡植物种籽或粮食、食品加工副产物中含油率8%以上而具备工业提取价值的都称为植物油料。全世界的油料植物不下数千种，尽管植物油料品种繁多、分布范围广和成分复杂，可是在研究制油工艺时，总可以找到共同点与规律。也就是说，可以根据油料组成的相似性加以分门别类地制订出制取方法和生产规程。

1. 油料的分类

油料的分类方法有多种，例如根据作物种类分为草本油料（大豆、亚麻籽、油菜籽）与木本油料（油桐籽、乌柏籽、油橄榄）；按照栽培区域分成大宗油料、区域性油料、野生油料与热带油料等；按照用途分为食用油料、工业用与药用油料等；然而，从制油角度考虑，最普遍的是按照油料含油率的高低划分为低油分（含油率8%~25%）与高油分（含油率30%以上）两大类。

世界性大宗油料有大豆、棉籽、菜籽、葵花籽、花生、油棕（棕榈籽）、椰子干、芝麻、亚麻籽与蓖麻籽、油橄榄等（表1）；我国的大宗油料有：大豆、油菜籽、棉籽、花

生、芝麻、米糠与葵花籽等；我国特有的油料有油桐籽、乌柏籽与油茶籽等，据不完全统计，我国共有800多种。

2. 油料种籽的主要成分

虽然由于油料品种、产地、气候、栽培技术以及贮藏条件的不同而使它们的化学成分有较大的差别。但大多包含以下主要成分：油脂、蛋白质与碳水化合物以及其他多种微量成分，如磷脂、灰分、色素、有机酸以及蜡质、葡萄糖甙等。有关主要植物油料的组成参见表2。

油脂 油料中的油脂是由复杂的混合物组成。即由多种甘油三酸酯、少量的游离脂肪酸与许多其他非油物质混合而成。通常将在常温下呈液态的称油，固体状的称脂。油脂是种籽在成熟过程中由糖类转化而成，一般呈球状脂类体存在于细胞中。不同的油料中油脂脂肪酸的组成虽然不同，然而基本性质相近，具有能水解、皂化、氢化、氧化等性质，同时在提取油脂时还可以利用其能溶解于有机溶剂的特性等。详细参阅本书“植物油脂及其特性”等部分。

蛋白质 油籽中的蛋白质含量丰富而且蛋白质组分中的人类必需氨基酸品种齐全。从而植物蛋白已成为油脂制取工业部门的另一个主产品。同时，蛋白质的性质对制油工艺有很大的影响。例如，蛋白质易吸水膨胀增加料坯的可塑性；在加热、干燥、高压或酸碱、酒精、尿素等作用下会发生变性使塑性降低。此外，蛋白质能与糖、棉酚等结合；还能在酸、碱或酶的作用下水解成各种氨基酸。在生产中一方面可以利用蛋白质的变性提高压榨的出油率，另一方面可以进行提纯、分离出各种植物蛋白产品和氨基酸等具有饲用、食品以及工业医药用途的产品。

表1 世界主要油料的生产量及制油情况

油料	国名	生产量(万吨)		制油用料占平均百分比(%)	产油量 (1985年)
		84/85	85/86		
大豆	全世界	9240.1	9426	75.7	1283.8
	中国	970	950	38	
	台湾省	147.8			
棉籽	全世界	3350.9	3049	88	280.1
	中国	1124.2	850	77.9	
菜籽	全世界	1692.9	1914.8	77.3	527.7
	中国	419.4	560	91.1	
花生仁	台湾省	2.0			
	全世界	1332	1307.2	45.3	240.8
	中国	335.7	370	53.8	
葵花籽	全世界	1783.4	1088.5	66.5	498.1
	中国	170	190	66.5	

续表

油 料	国 名	生产量(万吨)		制油用料占平均百分比(%)	产油量 (1985年)
		84/85	85/86		
芝 麻	全世界	202	188	38	31.4
	中 国	34.9	55	67.4	
亚麻籽	全世界	244.4	277.5	68	38
	中 国	9.5	9.5	86.3	
蓖麻籽	全世界	111	121	79.2	38
	中 国	17.4	17.5	69.5	
棕榈仁	全世界	206.7	235.1	56.4	54
椰子干	全世界	407.6	405.3	56.7	145.2
油橄榄	全世界				166.6
米糠 •	全世界	2196.78			329.52
	中 国	827.1			124.03
	台湾省	933.4			14

• 为计算值

表2 主要植物油料的组成

成分 油料	肪	蛋白质 (N×6.25)	磷	糖	纤维	灰分
大豆	15.5~22.7	30~45	1.5~3	25~35	~6	2.8~6
油菜籽	33~48	24~30	1~1.2	15~27	5~15	3.7~5.4
棉籽	14~25	17~35	0.94	25~30	15~20	3~5.2
棉仁	35~40	34~40	1.25~1.75	33~35	1.2~2.4	4.9~5.2
花生仁	40~60.7	20~37.2	0.44~0.5	5~15	1.2~4.9	3.8~4.6
芝麻	50~58	15~25		15~30	6~9	4~6
油菜籽	40~50	14~16	0.44~0.9		13~14	2.5~3.1
油菜仁	45~66	16~30.4	0.8~1	~12.6	1.7~2.4	3~4
亚麻籽	34~48	20~26	0.44~0.72	14~25	4.2~4.6	3.8~4.1
大麻籽	30~38	15~23	0.85	21	13.8~26.9	2.5~6.8
蓖麻籽	40~56	19~28	0.22	20.5	20~21	2.6~3.2

蓖麻籽仁	65~70	26~28	0.25~0.3	20~24	0.5~0.9	2.6~2.8
红花籽	24~45.5	15~21		15~16	20~36	4~4.5
芥籽	25~38.3	17.6~32			8.2~11.1	4 8~5.5
油菜籽仁	40~60	8~9		22~25	3.2~5	2.3~2.6
桐籽仁	47~63.8	16~27.4		11~12	2.7~3	2 5~4.1
米糠	14~24	13~16		33~43	4.5~7.3	5~8.4
米胚芽	19.3~23.8	17.7~23.9 (N×5.95)		39.8~48.1	2.8~4.1	6.8~10.1
玉米胚芽	34~67	15~24.5		20~24	7.5	1.2~8
小麦胚芽	9~10	27~28		~47	2.1	4.1
橡胶籽仁	42~56	17~21		11~28	3.7~7.2	2.5~4.6
葡萄籽	14~16	8~9		~40	30~40	3~5
苍耳籽仁	41~45	16~18		33~35	0.69	3.45

磷脂 不少油料中含有少量磷脂(表2), 通常称的磷脂, 实际上是卵磷脂(学名磷脂酰胆碱)、脑磷脂(磷脂酰乙醇胺)、神经磷脂(磷脂酰肌醇)以及磷脂酸等的混合物, 也有的统称为“卵磷脂”。几种主要油料中磷脂的组成参见表3。

表3 几种油料中磷脂的组成

油 料	卵磷脂(%)	脑磷脂(%)	其他磷脂(%)
大 豆	30	30	环己六醇磷脂40
菜 籽	20	60	溶于酒精者20
花 生	35.7	64.3	
棉 籽	46.2	53.8	
葵花籽	38.5	61.5	
米 糠	41~48.9	17.6~42	肌醇磷脂17.9
芝 麻	52.2	39.4	溶于酒精者7.2

从磷脂的分子结构很容易看出, 它有亲水基团(磷酸根与氨基醇)和亲油基团的双重性质。具有表面活性作用或乳化作用, 一方面易吸水膨胀在大量的水中形成胶体, 此时能被两价金属盐类所沉淀(等电点为pH2.7); 另一方面又具有油脂的性质作为伴随物能被轻汽油、乙醚、石油醚、酒精等溶解, 找却不溶于丙酮。

磷脂是一种良好的天然乳化剂、防溅速溶剂、湿润剂、

脱模分离剂以及粘度调节和作为食品辅料。但应注意只有卵磷脂才具有水包油（O/W）的乳化性质，其他的磷脂却具有油包水（W/O）的抗乳化性等不同特点，因此，可以采取分离、改性等技术措施提取有关产品以供不同用途。如食品、饲料、医药、化妆品、纺织、油漆以及橡胶工业等。此外，磷脂易氧化变成深棕色而发苦，也能被碱皂化，因此提纯后的磷脂仍需放在精炼油或可可脂中贮存。

碳水化合物 也称糖类，在油籽中占相当比重（表2），它一般有单糖与多糖之分。多糖类系指淀粉、纤维素、半纤维素、粘液质与果胶等，这些成分对制油有较大的影响，例如米糠中的淀粉在高温下（140℃）易糊化、焦化还能与蛋白质结合不利出油，也影响到油饼质量。

其他组分 油料中的微量成分不下上百种，对于制油一般必须去除，但也有些成分如生育酚（维生素E）等希望保留，因为在油中保存具有抗氧化性能又是营养成分。此外，许多成分，通过制油或精炼过程分离出来后，还可以进一步综合利用。例如：植酸盐、蜡质、棉酚、葡萄糖甙等。

（二）植物油制取的主要方法及其选择

人类制取植物油的历史悠久，早在穴居时代就懂得利用烤炙兽肉或曝晒植物籽仁取得油脂。此后逐渐发展并经历了人力机具榨油（木榨、石榨或撞榨、杠杆榨与楔式榨等）、间歇式水压机榨油（1795年）、连续螺旋榨油机榨（1900年）以至现代预榨浸出或一次直接浸出法制油（1870~1900年起）等历史阶段。至于浸出法取油技术也经历了间歇式罐组浸出（1900年）与连续式浸出（1920年）两个进程。