

主编 过祥鳌
左 青

植物油料的 加工和利用

河南科学技术出版社

主 编：过祥奎 左 青

副主编：胡广耀 孔明山 白建敏

编 委：周坤元 王荣南 赵炳俊 刘五奎
申天才 李普选 梁 宁 张广明
马天成 渠彦廷 孟王金 马振亮
胡广亮

前 言

我国是盛产植物油料的主要国家之一。植物油料品种之广，数量之多，在世界上占据重要的地位。

随着人民生活水平的提高，对食用油脂的需求量日益扩大，因此，油料的加工也受到了很大的重视。多年来，关于这方面的专著出版得不少，但至今为止，针对某一种油料，就其加工和利用加以专门叙述和介绍的书籍，并不多见。为此，我们编写了诸如大豆、菜籽、花生、棉籽等16种油料的制油工艺技术，并重点介绍了油脂、饼粕的深加工及有关副产品的综合利用，以满足广大读者和生产发展的需要。

要编写这类的书籍是有较大困难的，因它牵涉的面较广，必须有足够的资料加以选择，所以我们对河南省节能烘干设备试验厂、河北省无极县粮油机械公司、河南省开封县第二油厂、河北省无极县棉油厂、河南省开封县粮机厂、河南省郑州中原制油厂、河南省开封县粮油食品公司等单位提供的资料和支持，表示由衷地感谢。

由于我们的水平有限，如有不妥之处尚祈读者提出宝贵意见批评指正。

编 者

1989.10.

目 录

第一章 大豆	(1)
第一节 大豆和大豆油	(2)
一、大豆的分类	(2)
二、子粒的形态特征和结构	(3)
三、大豆和大豆油的成分及特性	(3)
四、大豆的品质鉴定	(5)
五、大豆油	(6)
第二节 大豆的营养和经济价值	(6)
一、大豆的营养价值	(6)
二、大豆的经济价值	(7)
第三节 大豆的贮藏	(9)
一、大豆的贮藏特点	(9)
二、大豆的贮藏措施	(11)
第四节 大豆制油工艺及设备	(11)
一、预榨浸出法和直接浸出法的预处理部分	(11)
二、油脂浸出	(16)
三、食用大豆油脂加工	(18)
第五节 大豆蛋白质	(29)
一、大豆蛋白的物化特性及营养	(30)
二、大豆蛋白的功能特性	(32)
三、大豆蛋白产品	(34)
四、大豆蛋白食品	(49)

第六节 大豆磷脂	(73)
一、大豆磷脂的组成	(73)
二、大豆磷脂的制取	(74)
三、大豆磷脂的性质和用途	(75)
第二章 菜 籽	(77)
第一节 油菜籽和菜籽油	(77)
一、油菜籽的分类	(77)
二、油菜籽的形态和结构	(78)
三、油菜籽的化学成分, 菜籽油的理化常数及其组成	(79)
四、菜籽油的特性	(80)
五、油菜籽的品质鉴定	(81)
第二节 油菜籽和菜籽油的营养和经济价值	(82)
一、油菜籽的营养和经济价值	(82)
二、菜籽油的营养和经济价值	(82)
第三节 油菜籽的贮藏	(83)
一、油菜籽的贮藏特点	(83)
二、贮藏时应注意的问题	(83)
第四节 制油工艺	(85)
一、一次压榨法	(85)
二、油菜籽的预榨浸出工艺流程	(86)
三、直接浸出法	(87)
四、菜籽油的精炼工艺流程	(88)
第五节 菜籽蛋白质	(94)
一、菜籽蛋白的营养	(94)
二、菜籽蛋白的脱毒	(96)
三、制取浓缩蛋白工艺	(100)
四、菜籽蛋白的功能特性和感官特性	(104)
五、菜籽蛋白的应用	(104)

第六节 高芥酸菜籽油对动物的影响	(109)
一、高芥酸菜籽油对改变心肌病理的分析	(110)
二、菜籽油对动物的影响	(112)
第三章 花生	(114)
第一节 花生和花生油	(115)
一、花生的分类	(115)
二、花生的形态特征和结构	(115)
三、花生的组成	(116)
四、花生油的组成	(118)
五、花生油的理化常数	(118)
第二节 花生的营养和经济价值	(119)
一、花生的营养价值	(119)
二、花生的经济价值	(119)
第三节 花生和花生油的贮藏	(121)
一、花生和花生油的贮藏特点	(121)
二、花生和花生油的贮藏措施	(123)
第四节 花生的制油工艺及设备	(124)
一、压榨法取油工艺及设备	(124)
二、花生果的预榨浸出工艺	(130)
三、花生果的直接浸出工艺	(131)
四、用水浸出花生油的探索	(131)
五、花生油的精炼	(132)
第五节 花生蛋白质	(132)
一、花生蛋白质的组成和性质	(132)
二、花生蛋白的理化性质	(139)
三、花生蛋白的生产工艺	(140)
四、花生蛋白食品	(143)

第六节 花生中的黄曲霉毒素	(145)
第七节 花生仁外衣的利用	(148)
一、宁血片的生产	(148)
二、止血宁注射液的生产	(150)
三、宁血糖浆的生产	(151)
第八节 花生饼粕粉的食用	(151)
第四章 棉 籽	(154)
第一节 棉籽及棉籽油	(154)
一、棉籽的分类、形态特征和结构	(154)
二、棉籽和棉籽油的组成及特性	(156)
第二节 棉籽的营养和经济价值	(158)
一、棉籽的营养价值	(158)
二、棉籽的经济价值	(159)
第三节 棉籽的贮藏	(160)
第四节 棉籽制油工艺及设备	(161)
一、棉籽的预处理和榨油工艺及设备	(161)
二、美国预榨生产流程的特点	(163)
三、直接浸出的预处理工艺	(163)
四、琼斯和巴克卡耶的预处理方法简介	(163)
五、棉籽油的浸出工艺	(164)
六、棉籽油的精炼工艺	(165)
第五节 棉籽蛋白质	(170)
一、脱除棉酚工艺	(171)
二、从棉籽或棉籽饼粕中提取蛋白质的方法	(173)
三、棉籽蛋白在食品中的应用	(176)
第六节 棉酚的提取	(177)
一、棉酚	(177)
二、棉酚的用途	(180)

三、棉酚的毒性	(181)
四、棉酚的提取	(182)
第七节 棉油皂脚的综合利用	(184)
一、制取亚油酸乙酯	(185)
二、用棉油皂脚制取浮选剂	(187)
三、用棉油皂脚脂肪酸制皮革涂油	(188)
第五章 向日葵	(190)
第一节 向日葵的组成及形态特征	(191)
一、向日葵的分类	(191)
二、向日葵子粒的形态特征和结构	(191)
三、向日葵的特性	(193)
四、向日葵籽及油的特点	(194)
五、向日葵籽的品质鉴定	(194)
第二节 向日葵的营养和经济价值	(195)
一、供食用的向日葵籽	(195)
二、葵花籽油的营养和经济价值	(195)
第三节 向日葵的贮藏特点和措施	(197)
第四节 制油工艺	(198)
一、一次压榨法流程	(198)
二、预榨浸出法的预处理工序	(199)
三、流程说明	(199)
四、预处理压榨过程中的影响因素	(205)
五、剥壳分离的操作要点	(206)
六、向日葵籽的浸出	(207)
七、向日葵油脂的精炼	(207)
第五节 葵花籽蛋白的提取及其特性	(209)
一、提取蛋白的工艺	(209)
二、葵花籽蛋白的营养性和生化性	(212)

三、向日葵籽蛋白的功能性质	(213)
第六节 向日葵籽的利用	(214)
一、皮壳的利用	(214)
二、饼粕的利用	(217)
三、油脚的利用——葵花籽磷脂	(218)
四、葵花香油和葵花酱	(218)
第六章 玉米胚油	(220)
第一节 玉米和玉米胚油的特性	(221)
一、玉米及玉米油的组成及特性	(221)
二、玉米胚乳及玉米胚的物理特性	(228)
第二节 玉米及其油的营养和经济价值	(229)
一、玉米的营养价值	(229)
二、玉米胚油的营养及经济价值	(230)
三、玉米的经济价值	(231)
第三节 玉米胚和玉米胚油的贮藏	(232)
一、玉米胚的贮藏特点	(232)
二、玉米胚油的贮藏特点	(233)
第四节 玉米提胚工艺	(234)
一、玉米加工提胚的工艺原理	(235)
二、玉米干法提胚	(235)
三、玉米湿法提胚	(239)
第五节 玉米胚提油工艺	(242)
第六节 玉米油的精炼	(245)
一、脱 蜡	(245)
二、脱 酸	(247)
三、脱 色	(247)
四、脱 臭	(250)

第七节 玉米胚芽制油后的综合利用	(251)
第七章 芝 麻	(252)
第一节 芝麻和芝麻油	(252)
一、芝麻的分类	(252)
二、芝麻子粒的形态特征和结构	(253)
三、芝麻的品质鉴定	(254)
四、芝麻籽的组成	(255)
五、芝麻油的组成和特性	(255)
第二节 芝麻的营养和经济价值	(256)
一、芝麻的营养价值	(256)
二、芝麻的经济价值	(257)
第三节 芝麻的储藏特点和措施	(260)
第四节 芝麻油的制取	(260)
一、水代法制油	(260)
二、机榨法制油	(264)
第五节 芝麻的脱皮加工	(265)
第六节 芝麻蛋白质	(265)
第七节 芝麻油香味物质	(267)
第八章 蓖麻籽	(269)
第一节 蓖麻籽的组成及特性	(269)
一、蓖麻籽的分类	(269)
二、子粒的形态特征及结构	(270)
三、蓖麻籽的主要成分及其油的特性	(270)
四、蓖麻籽的品质鉴定	(273)
第二节 蓖麻籽的经济价值	(273)
第三节 蓖麻籽的储藏特点和保管措施	(274)
第四节 制油工艺	(274)
一、压榨法取油工艺	(275)

二、压榨浸出法取油工艺	(276)
三、用各不同榨油机榨取油脂的情况分析	(277)
四、蓖麻油的精炼	(277)
第五节 蓖麻籽蛋白质	(280)
第六节 蓖麻籽的毒性成分	(281)
一、蓖麻碱	(282)
二、变应原	(283)
三、毒蛋白	(284)
第七节 蓖麻饼粕的去毒	(286)
一、蓖麻饼的去毒	(286)
二、脱毒蓖麻饼饲喂动物情况	(288)
第九章 米 糠	(293)
第一节 米糠和米糠油	(293)
一、米 糠	(293)
二、米糠油	(297)
三、米糠油的理化性状	(306)
第二节 米糠和米糠油的营养及经济价值	(307)
一、米糠和米糠油的营养价值	(307)
二、米糠和米糠油的经济价值	(308)
第三节 米糠和米糠油的贮藏	(309)
一、米糠的贮藏	(309)
二、米糠油的贮藏	(311)
第四节 米糠油的制取	(312)
一、米糠的冷榨取油法	(312)
二、米糠的热榨取油法	(313)
三、95型螺旋榨油机压榨米糠	(316)
四、200型榨油机压榨米糠	(319)
五、米糠的一次浸出	(322)

六、米糠油的精炼	(331)
第五节 谷维素—米糠油的副产品	(342)
一、谷维素的发现	(342)
二、谷维素的功能	(343)
三、谷维素的提取	(344)
第六节 植酸钙和肌醇——米糠饼粕中的副产品	(349)
一、植酸钙	(349)
二、肌醇	(350)
第十章 桐 籽	(352)
第一节 油桐籽和桐油	(352)
一、油桐的品种	(352)
二、桐油的组成及性质	(353)
三、桐油的理化常数	(355)
四、桐籽的毒性	(355)
第二节 桐籽的经济价值	(356)
第三节 桐籽的采收和贮藏	(357)
一、桐籽的采收	(357)
二、桐籽的质量验收	(358)
三、桐籽的贮藏	(361)
第四节 桐籽制油工艺及设备	(362)
一、200型动力螺旋榨油机制油	(362)
二、95型榨油机制油	(364)
三、液压式榨油机和木榨制油	(367)
四、冷榨	(369)
五、桐油的浸出	(370)
六、桐油的精炼	(371)
第五节 桐籽的综合利用	(373)
一、桐油脚的利用	(373)

二、烘油的熬制	(374)
三、秀油的熬制	(375)
四、桐果皮熬制桐碱	(379)
五、桐果皮制磷酸二氢钾	(379)
第十一章 油橄榄	(380)
第一节 油橄榄和橄榄油	(381)
一、油橄榄的结构形态	(381)
二、油橄榄和橄榄油的成分及理化常数	(381)
第二节 油橄榄和油的营养及经济价值	(382)
一、油橄榄的营养价值	(382)
二、油橄榄的经济价值	(383)
第三节 油橄榄和橄榄油的贮藏	(384)
一、油橄榄的贮藏、运输	(384)
二、橄榄油贮藏	(384)
第四节 油橄榄的制油生产	(384)
一、国外油橄榄制油生产	(385)
二、国内油橄榄制油生产	(388)
第十二章 油茶籽	(398)
第一节 油茶籽和茶籽油	(399)
一、油茶籽	(399)
二、茶籽油不干性油	(400)
第二节 茶籽油的营养和茶籽的经济价值	(401)
一、茶籽油的营养价值	(401)
二、茶籽的经济价值	(401)
第三节 油茶籽制油工艺和设备	(402)
第四节 油茶籽的综合利用	(408)
一、茶籽饼脱毒作饲料	(408)
二、从茶籽饼粕中提取皂甙	(409)

第十三章 油 棕	(413)
第一节 棕榈和棕榈油	(415)
一、棕 榈	(415)
二、桐棕油与棕榈仁油	(418)
第二节 棕榈的经济价值和油的营养价值	(422)
一、棕榈的经济价值	(422)
二、棕榈油和棕榈仁油的营养价值	(422)
第三节 棕榈和油的贮藏	(425)
一、贮藏特点	(425)
二、贮藏措施	(425)
第四节 油棕加工及设备	(427)
一、棕油制备工艺及设备	(427)
二、棕榈油制备工艺及设备	(427)
三、油棕的浸出	(447)
四、棕油的精炼	(447)
第十四章 橡 木	(455)
第一节 栎木籽和栎木油	(455)
一、栎木籽	(455)
二、栎木油	(456)
第二节 栎木籽制油工艺与设备	(457)
一、制油工艺和设备	(457)
二、精炼工艺	(458)
第十五章 海棠子	(460)
第一节 海棠果和海棠油	(460)
一、海棠果及海棠仁	(460)
二、海棠仁油	(461)
第二节 海棠果制油工艺及设备	(462)

第十六章 红花籽	(466)
第一节 红花籽和红花籽油	(466)
一、红花籽	(467)
二、红花籽油	(468)
第二节 食用红花籽油的营养和经济价值	(469)
一、食用红花籽油的营养价值	(469)
二、红花籽的经济价值	(470)
第三节 红花籽的贮藏特点	(471)
第四节 红花籽制油工艺	(471)
附录：各种单位换算表	(472)

第一章 大豆

大豆，别名为黄豆、白豆、属豆科（图1—1）。一年生直立草本，茎粗壮，密生褐色长硬毛，高可达2米，小叶呈菱状卵形，长7—13厘米，宽3—6厘米，先端渐尖，基部宽楔形或圆形，两面均生白色长柔毛，侧生小叶较小，斜卵形；叶轴及小叶柄密生黄色长硬毛；托叶及小托叶均密生黄色柔毛。总状花序腋生，苞片及小苞片披针形，有毛；萼钟状，萼齿，披针形，下面一齿最长，均密生白色长柔毛；花冠小，白色或淡紫色，稍较萼长。荚果矩形，略弯，下垂，黄绿色，密生黄色长硬毛；种子2—5粒，长1厘米左右，黄绿色，卵形至近球形。



图1—1 大豆

大豆原产我国，是由野生大豆进化而来的。野生大豆遍布我国各地，野生种经过我国劳动人民长期精心培育，逐渐进化为栽培种，并且创造了能适应各种环境的大豆类型和品种，成为造福全人类的资源。我国栽培大豆已有五六千年的历史。秦朝以

前，人们称大豆为“菽”，《诗经》中的“中原有菽，庶民采之”，指的就是大豆。世界各国栽培的大豆，都是直接或间接从我国传出的。公元前二至三世纪，我国大豆首先传到朝鲜，又由朝鲜传到日本。西方国家种植大豆的历史很晚。1740年大豆传到法国。1790年英国皇家植物园引进大豆，作为一种观赏植物栽培。1804年美国开始栽培大豆，今天大豆已遍布全世界。而我国享有大豆故乡之称。1873年，在奥地利首府维也纳举办的万国博览会上，第一次展出了中国大豆。从此，我国大豆闻名世界，成为国际市场上受人欢迎的商品。

我国大豆生产遍布全国，以东北各省及黄淮平原各省较为集中。东北三省土质肥沃，气候适宜，光照充足，雨量充沛，十分有利于大豆的生长，素称“大豆之乡”。目前，东北大豆的种植面积占全国大豆总面积的40%，黄淮流域占38%，长江流域及南方地区占17%，其余占5%。

第一节 大豆和大豆油

一、大豆的分类

我国栽培的大豆品种繁多，按植物学特性，可将大豆分为野生种、半栽培种和栽培种三类。按大豆的播种季节可分为春、夏、秋、冬四类。按大豆的用途则可分为食用大豆和饲用大豆两大类，食用大豆中又分为油用大豆、副食和粮食用大豆、蔬菜用大豆及罐头用大豆四类。按颜色可分为黄、棕、绿、黑、花色等类。粮油部门为了经营管理上的方便，在编排商品目录和统计工作中根据大豆的颜色分为黄豆、青豆和黑豆三种，棕、褐豆等划归黑豆之中。