



教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材



“十二五”江苏省高等学校重点教材

油料科学原理 (第二版)

Principle of Oils and Fats (Second Edition)

王兴国 主编

PRINCIPLE



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材
“十三五”江苏省高等学校重点教材

油料科学原理

(第二版)

Principle of Oils and Fats (Second Edition)

主 编 王兴国

副主编 金青哲 刘元法 黄健花

图书在版编目 (CIP) 数据

油料科学原理/王兴国主编. —2 版. —北京: 中国轻工业出版社, 2017. 8

教育部高等学校轻工与食品学科教学指导委员会推荐教材

ISBN 978 - 7 - 5184 - 1493 - 2

I. ①油… II. ①王… III. ①食用油—高等学校—教材

IV. ①TS225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 162239 号

责任编辑: 张 靓 责任终审: 张乃柬 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 王超男 责任校对: 晋 洁 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2017 年 8 月第 2 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 20.5

字 数: 460 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1493-2 定价: 58.00 元

邮购电话: 010 - 65241695

发行电话: 010 - 85119835 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

170490J1X201ZBW

第二版前言

油脂是人类食物中不可缺少的重要成分，其主要功能是提供热量，并提供人体必需而又不能自行合成的必需脂肪酸和各种脂溶性维生素，缺乏这些物质，人体就会产生多种疾病，甚至危及生命。作为食品加工的重要原辅料，油脂赋予食品良好的口感、风味和形态。除此之外，油脂还有多种重要的工业用途。

油料和油脂科学涉及生物、化学、营养、医学、物理、机械等多门学科，自从20世纪50~60年代以来，由于科学仪器和实验技术的发展，人们对油料、油脂及其相关成分的研究不断深入，使学科得以迅速发展，现在它不仅仅是为油脂产品加工服务的专业基础科学，而且逐渐与生命科学融合起来，并渗透到食品、化工、医药、生态环境和能源等多个领域，形成了内容庞大、结构完整的科学体系。

本书第一版编写始于2006年，于2011年出版。自第一版出版至今，油料和油脂科学已经取得了许多新的进展，食用油脂与心脑血管疾病、糖尿病和肥胖等慢性疾病的关系越来越受到关注。为此，本次修订版丰富和完善了相关内容，适当调整了结构，并改正了第一版存在的一些错误。由于是在第一版基础上完成的，因此修订版也凝集着第一版作者的大量心血与劳动，在此表示感谢。

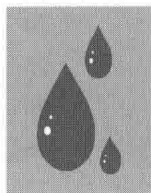
参加本书第一版编写的有王兴国（第一~三章）、金青哲（第六、十一、十二章）、刘元法（第四、五章）、狄济乐（第七章）、华聘聘（第八章）、华欲飞和孔祥珍（第九章）、裘爱泳和单良（第十章），全书由王兴国、金青哲、单良统稿。参加第二版编写的有王兴国（第一~三章）、金青哲（第六、十章）、刘元法和黄健花（第四、五章）、邹孝强和王小三（第七章）、黄健花（第八章）、华欲飞和孔祥珍（第九章）、刘睿杰（第十一章）和常明（第十二章），全书由王兴国、金青哲、黄健花统稿。江南大学食品学院的博士研究生郑立友、金俊、谢丹等参加了相关编写工作，在此表示感谢。

编写过程中，参考和引用了有关论著及期刊论文中的部分资料，在此一并表示感谢。

江南大学食品学院油脂研究室的部分博士研究生和硕士研究生参加了文献整理、图表绘制和编写工作，他们是：孙尚德、孟宗、邹孝强、刘睿杰、王风艳、张康逸、张丽霞、刘晓君、王小三、王灵燕、邢朝宏、李磊、周红茹、池娟娟等，在此表示感谢。

本书可以作为高等学校食品科学与工程及相关本科专业的教学参考书，同时也可供相关行业的科学研究者与工程技术人员参考。

由于编写时间仓促，限于作者的水平和经验，本书可能存在一些缺陷与错误，希望专家学者和读者不吝赐教。



目 录

Contents

第一章	绪论	1
	第一节 油料和油脂的重要性	1
	一、关系国计民生和社会经济可持续发展	1
	二、人类生命之本	2
	三、平衡世界农产品贸易	2
	第二节 油脂与相关行业的关系	2
	一、与食品加工业的关系	2
	二、与粮食加工业的关系	3
	三、与饲料加工业的关系	4
	四、与化学工业的关系	4
	第三节 油料油脂的生产、贸易和消费	4
	一、世界油料油脂的生产、贸易和消费	4
	二、我国油料油脂的生产、贸易和消费	7
	思考题	9
第二章	油料基础	10
	第一节 油料的定义、分类	10
	第二节 油料种子的形态和结构	11
	一、油料种子的形态	11
	二、油料种子的细胞结构	11
	第三节 油料的化学组成	12
	一、油料主要化学成分	12
	二、油脂	13
	三、蛋白质	14
	四、糖类	14
	五、次要成分	15

六、特殊成分	20
第四节 油料种子的物理性质	25
第五节 油料中油脂的形成和转化	26
一、油脂在油料种子中的形成	26
二、油脂在动物组织中的分布及影响因素	29
思考题	30

第三章 油料分论 31

一、富含可食性植物油的重要油料	31
二、富含不可食性植物油的重要油料	50
三、富含可食性动物油脂的陆地动物油脂资源	54
四、富含可食性动物油脂的海产动物油脂资源	59
五、富含可食性油脂的微生物	62
思考题	64

第四章 油脂和脂肪酸的物理化学性质 65

第一节 油脂的定义和分类	65
第二节 脂肪酸的定义和分类	67
一、脂肪酸定义	67
二、饱和脂肪酸	68
三、不饱和脂肪酸	69
第三节 油脂和脂肪酸的物理性质	76
一、膨胀性	76
二、同质多晶	78
三、溶解度	81
四、熔点	83
五、折射率	84
六、红外光谱	85
七、烟点、闪点、燃烧点	85
第四节 油脂的化学性质	86
一、油脂的水解和酯交换反应	86
二、脂肪酸羧基的反应	90
三、羧基 α -H 的反应	93
四、脂肪酸碳链上双键的反应	94
思考题	102

第五章 油脂空气氧化 103

第一节 概述	103
第二节 自动氧化	104
第三节 光氧化	106

第四节	酶促氧化	106
第五节	氢过氧化物的反应	108
	一、二级氧化产物	108
	二、氢过氧化物分解	109
	三、氧化聚合	111
第六节	油脂氧化程度和油脂稳定性的评价	111
	一、油脂氧化程度的评价	111
	二、油脂稳定性的评价方法	113
	三、货架寿命的预测	113
	四、氧化对油脂品质的影响	114
第七节	油脂抗氧化剂、增效剂、淬灭剂	115
	一、抗氧化剂	115
	二、增效剂	116
	三、淬灭剂	116
	思考题	116

第六章

油脂制取与精炼

117

第一节	动物油脂制取	117
第二节	植物油料的预处理	118
	一、概述	118
	二、储藏	118
	三、清理	119
	四、剥壳去皮与仁壳(皮)分离	121
	五、破碎	122
	六、软化	122
	七、轧坯	123
	八、生产干燥	123
	九、制坯	124
	十、酶法预处理	126
第三节	压榨法制油	126
	一、概述	126
	二、油脂压榨工艺过程	127
	三、压榨的主要影响因素	128
第四节	浸出法制油	130
	一、概述	130
	二、油脂浸出工艺过程	131
	三、浸出的主要影响因素	133
	四、湿粕的脱溶烘干	134
	五、混合油处理	136
	六、溶剂回收	137
	七、植物油浸出技术新进展	139
第五节	水剂法制油	142

一、概述	142
二、水代法	142
三、水酶法	143
第六节 油脂精炼	143
一、概述	143
二、机械杂质的去除	145
三、脱胶	145
四、脱酸	149
五、吸附脱色	155
六、脱臭	157
七、脱溶	160
八、冬化	160
思考题	163
第七章 油脂改性	164
第一节 概述	164
第二节 油脂氢化	165
一、氢化的意义	165
二、氢化反应原理	165
三、影响氢化的主要因素	168
四、催化剂	169
五、氢气	172
六、氢化工艺	172
第三节 酯交换	173
一、化学酯交换	173
二、酶法酯交换	175
三、酯交换反应终点的测定	175
四、工业酯交换方法	176
五、酯交换设备	176
第四节 油脂分提	177
一、分提的意义及机理	177
二、影响分提的主要因素	178
三、分提工艺	180
四、油脂分提的应用	181
思考题	184
第八章 食用油脂制品	185
第一节 烹调油和色拉油	185
一、烹调油	185
二、色拉油	185
三、烹调油和色拉油的加工方法	186

第二节	调和油	187
	一、调和油的定义、种类	187
	二、调和油的加工方法	188
第三节	煎炸油	188
	一、煎炸油的作用	188
	二、深度煎炸油的性质、种类	189
	三、浅表煎炸油的性质、种类	191
	四、煎炸油的加工	192
第四节	人造奶油	192
	一、定义、功能与发展史	192
	二、有关法规	193
	三、人造奶油的种类	194
	四、原辅料	196
	五、人造奶油的加工	198
第五节	起酥油	205
	一、定义、功能与发展史	205
	二、起酥油的种类	207
	三、原辅料	208
	四、起酥油的加工	209
第六节	植物性硬脂	210
	一、可可脂	210
	二、类可可脂	212
	三、代可可脂	213
第七节	食用氢化脂	215
	一、食用氢化脂定义	215
	二、食用氢化脂的种类和加工方法	215
第八节	休闲食品用脂	217
	一、油炸土豆片用脂	217
	二、油炸玉米片用脂	217
	三、膨化食品用脂	217
	四、油炸坚果仁用脂	217
	思考题	218

第九章

油料蛋白质的加工

219

第一节	油料种子蛋白的组成、结构与功能性质	219
	一、油料种子蛋白的组成、结构	219
	二、油料种子蛋白的功能性质	222
第二节	大豆蛋白制品加工	224
	一、低变性蛋白质加工	224
	二、脱腥豆粉加工	227
	三、不同溶剂处理的大豆蛋白的结构与性质	228
	四、大豆浓缩蛋白和分离蛋白的加工	229

	五、大豆蛋白组织化加工	234
第三节	蛋白质改性	238
	一、化学改性	238
	二、酶法改性	239
	三、物理改性	240
第四节	蛋白质酶水解工艺	241
	一、蛋白质酶水解基本理论	241
	二、蛋白质酶水解的基本方法	243
	三、利用 $\theta(h)$ 方法控制水解大豆蛋白的功能性质	243
	四、等电点可溶性大豆蛋白制备工艺	245
第五节	其他油料蛋白加工工艺	246
	一、旋液分离工艺制取棉籽浓缩蛋白	246
	二、水剂法从花生中直接提取油和蛋白质的工艺	247
	三、二次浸出法制备脱酚酸的葵花籽蛋白	247
	思考题	248

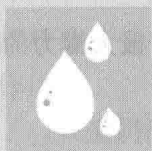
第十章

油脂化学品

		249
第一节	概述	249
第二节	工业脂肪酸和甘油	249
	一、工业脂肪酸	249
	二、二元酸和二聚酸	256
	三、甘油	257
第三节	脂肪酸盐	258
	一、肥皂	259
	二、金属皂	260
第四节	脂肪醇和脂肪胺	261
	一、脂肪醇	261
	二、脂肪胺	262
第五节	脂肪酸酯	264
	一、脂肪酸甲酯	265
	二、蔗糖脂肪酸酯	265
	三、失水山梨醇脂肪酸酯和聚氧乙烯失水山梨醇脂肪酸酯	266
	四、聚甘油脂肪酸酯	267
	五、环氧化油脂	267
	六、 α -磺基脂肪酸酯	267
	七、甘油一酯和甘油二酯	268
第六节	脂肪酰胺	268
	一、单酰胺	269
	二、双酰胺	269
	三、酰肼化合物	270
第七节	表面活性剂	270
	思考题	271

第十一章	油脂营养与健康	272
第一节	概述	272
第二节	脂类的消化与吸收	272
第三节	脂质的代谢	273
第四节	血浆脂蛋白与脂肪的运输	274
第五节	脂质的营养	276
	一、多不饱和脂肪酸和必需脂肪酸	276
	二、单不饱和脂肪酸	278
	三、饱和脂肪酸及中链脂肪酸	279
	四、反式脂肪酸	280
	五、结构脂质	281
	六、磷脂	282
	七、胆固醇	282
	八、植物化合物	283
第六节	脂肪的膳食平衡	284
第七节	脂质与疾病	286
	一、心脑血管疾病和动脉粥样硬化	286
	二、高血压	288
	三、肥胖	289
	四、糖尿病	290
	五、肿瘤	290
	六、精神疾病	291
	七、其他疾病	292
	思考题	292
第十二章	油脂毒理与安全	293
第一节	概述	293
第二节	油脂天然成分的安全性	293
	一、特殊脂肪酸	293
	二、油料特殊成分	295
第三节	油脂加工过程形成的有害物质	296
	一、反式脂肪酸	296
	二、脂质氧化产物	297
	三、氯丙醇酯类物质	301
	四、多环芳烃与苯并芘	301
	五、呋喃类物质	302
第四节	油脂中食品添加剂的安全性	303
	一、维生素强化剂	303
	二、人工合成抗氧化剂	304
第五节	油脂加工中的环境污染物	305

一、二噁英及其类似物	305
二、农药残留	305
三、溶剂残留	306
四、黄曲霉毒素	306
五、包装材料中的有毒成分	307
第六节 脂肪代用品	307
第七节 油炸食品中的丙烯酰胺	308
第八节 矿物油	309
第九节 转基因油料产品的安全性	310
思考题	311
参考文献	312



第一章

绪 论

第一节 油料和油脂的重要性

一、关系国计民生和社会经济可持续发展

油料主要包括植物油料和动物油料两大类。植物油料是植物种子、果肉、胚芽，其细胞富含油脂。动物油料包括陆地动物和海产动物，陆地动物油脂指乳脂和利用畜禽肉类加工副产物炼制的油脂，如猪油、牛油、牛脂、羊脂、马脂、家禽油等，而海产动物油脂主要来自海洋哺乳动物（鲸类）和鱼类。可见，油料油脂与人类从事的农业、畜牧业生产活动息息相关。

上古之世，我们的祖先在狩猎中捕获动物，分离脂肪，“钻燧取火，以化腥臊”。进入农业社会，人们栽培油料作物，饲养家畜，用于榨制动植物油脂；将牛乳搅拌、澄清、分离、浓缩，获得奶油。这些原始的方法，给人类饮食生活带来了划时代的变化。关于油料种植和油脂利用，《神农本草经》《王桢农书》《齐民要术》《物类相感志》《农政全书》《桐谱》等我国早期农学著作中均有大量记载，在其他的文明古国中也有多方面记载。

以农产品为基础原料的油脂加工业的飞跃发展，得助于“绿色革命”的恩惠。20世纪初迅速增长的美国棉花业，第二次世界大战后时至今日，美国及中南美国家大豆业的蓬勃兴旺，加拿大双低菜籽的成功开发，马来西亚和印度尼西亚热带棕榈油的异军突起，不仅构筑了世界油料的新格局，为全球的油脂加工提供了日益充实的原料，而且随着农业集约化的进展，使得今天油脂加工业的国际化、大型化、自动化成为现实。

油料油脂加工业是关系国计民生的重要产业，与种植业、养殖业、饲料工业、食品工业、轻工业和化学工业等行业紧密关联，肩负着满足人民健康生活的物质需求和为社会提供多种必不可少的工业原料的多重任务，在我国国民经济中具有十分重要的地位和作用。油料油脂加工业是农业生产的后续产业，攸关全国数亿农民的生计与增收，与农民生活及新农村建设息息相关；它也是我国食品工业的重要组成部分，油料油脂价格的飙升，是导致食品价格大幅度波动的重要因素，直接影响我国的食品安全；油脂还是多种行业重要的基础原料，具有广泛的工业用途，随着科学的进步，以油脂为原料生产的产品日益增多，经济价值越来越大，在医药、生态环境、能源、机械、航空、汽车、化工、纺织、矿冶等

工业中,都起着非常重要的作用。当今世界资源日趋紧张,动植物油脂是具有极大潜力的可再生资源,作为不可缺少的食物和工业原料,其应用价值将受到高度重视。

二、人类生命之本

食用油脂是人类赖以生存和发展的最基本生活资料之一。

油脂是食品中不可缺少的重要成分之一。天然油脂是一大类天然有机化合物,其组成中除主要为甘油三酯以外,还有含量很少而成分又非常复杂的非甘油三酯成分。油脂的主要功能就是提供热量,油脂含碳量达 73% ~ 76%,热值 39.7kJ/g,是相同单位质量蛋白质或碳水化合物热值的 2 倍。除提供热量外,油脂还提供人体无法合成而必须从食物中获得的必需脂肪酸和各种脂溶性维生素,缺乏这些物质,人体会产生多种疾病甚至危及生命。现在,油脂和人类健康的关系已经成为生命科学的研究热点。

植物蛋白是人类和动物生存、生产的基础。动物将植物蛋白消化分解,成为简单的氨基酸和肽,再重新组合成为动物蛋白质。畜牧生产需要补充含植物蛋白丰富的饲料,如油料饼粕等,否则就生产不出如此大量的禽畜产品。全世界生产如此大量的动物产品,需要消耗可观的植物蛋白,植物蛋白短缺是不言而喻的,而油料蛋白一直是饲料蛋白的主要来源。

油料油脂加工过程中产生的下脚料长期以来未得到充分利用,这些下脚料中存在多种油脂伴随物和植物化学物,如磷脂、维生素 E、甾醇、三萜醇、脂肪醇、黄酮等,大都具有独特的生理功能。大力开发利用这些功能成分,有利于促进人类健康,与人类生活水平的提高相适应。

三、平衡世界农产品贸易

世界范围内人口和收入的增长推动了油脂和家畜产品的消费需求,使人类对油料的需求日趋旺盛,但世界油料生产与贸易的格局很特殊,不是所有国家都盛产油料,实际上称得上油料生产大国的只限于国土面积较大、有广大农场的少数几个国家,有些国家甚至一点油料都不产。要应付这种不平衡性的挑战,只有通过油料生产的多种经营和增加油料及其产品(粕和油脂)的国际贸易来满足全球的需求。世界油料植物油生产和贸易数据表明,现在全球油料年产量 4 亿多 t,国际贸易量约 1 亿 t,占产量的 25% 左右;植物油产量 1.4 亿 ~ 1.5 亿 t,而其国际贸易量 5000 万 ~ 6000 万 t,占产量的约 40%。近几十年来,美国及巴西、阿根廷等美洲国家的大豆和大豆油,加拿大等国家的菜籽和菜籽油,马来西亚、印度尼西亚等国家的棕榈油等大宗油料和油脂产品的交易日趋频繁,在世界农产品贸易中扮演着越来越重要的角色。

第二节 油脂与相关行业的关系

一、与食品加工业的关系

油脂除了用作人们一日三餐的烹调用油以外,还广泛应用于食品工业,在改善食

品质地,强化味觉和风味,赋予食品造型,增进食欲,引起愉悦感方面具有独特作用。

人造奶油、起酥油在焙烤食品中使用广泛。油脂在焙烤食品中主要具有以下功能:使产品酥松柔软、结构脆弱易碎、松软可口、咀嚼方便、入口易化,从而提高产品的食用品质;可塑性油脂在高速搅拌下能卷入大量空气而发泡,卷入的空气形成微小的气泡均匀分散在油脂食品中;油脂因搅打发泡而使蛋糕糊机械强度增加。此外,油脂对焙烤产品还起着改善风味、提高营养价值和储存品质以及降低面团黏性、改善面团的机械操作性能等作用。

油脂是煎炸烹调食品时重要的热媒介质。在深度煎炸过程中,油脂作为传热介质,将热煎锅表面的热量转移到热流体(热油)中,再从热油传递到被浸没食品的冷表面。在煎炸过程中,水分被蒸发,食品的外部(表皮)变得与内部不同。而传热介质通过吸附作用进入煎炸食品内部或与其表面涂层相结合,在此过程中,油与被煎炸的食品协同产生良好的色泽、风味和质构,形成独特的外壳,生产出高品质的煎炸食品。

油脂对糖果和巧克力的品质有很大影响。糖果和巧克力的主要用油有天然可可脂、类可可脂、代可可脂等。制浆过程中油脂总量的控制和温度调节是生产巧克力的关键。除在巧克力中扮演重要的角色外,油脂能够改善糖果的质构、黏胶性、风味释放性、润滑性等,对糖果的风味和香味作出贡献。

油脂所含的多种脂肪酸、脂溶性维生素为冰淇淋提供了丰富的营养和热能;油脂能使冰淇淋组织更细腻,结构更紧密,口感更温和,风味得到改善,抗融性增加,还能够控制浆料的黏度,改善其可塑性,防止冰淇淋硬化等。在冰淇淋生产中,允许使用的油脂包括乳脂肪和乳脂肪替代用油,乳脂肪替代用油包括人造奶油、起酥油、氢化油、棕榈油、椰子油等熔点在 $28\sim 32^{\circ}\text{C}$ 的油脂。冰淇淋中油脂的添加量以 $6\%\sim 14\%$ 最为适宜。

功能性油脂包括多不饱和脂肪酸油脂、结构脂质和维生素E、磷脂等类脂物,它们对人体营养缺乏症和内分泌性疾病,尤其是慢性病有积极防治作用,是一类重要的功能性食品基料。

油脂及其衍生物常作为食品添加剂,如乳化剂、黏结剂、润滑剂、风味和着色剂的携带剂以及修饰剂、上光剂等,应用于多种食品加工中。例如,甘油一酯、甘油二酯、蔗糖酯、磷脂等酯类物质具有两亲性,可稳定油包水或水包油的食物体系,既是重要的食品表面活性剂,在食品中主要作为乳化剂、消泡剂、稳定剂等使用,还可以在食品中发挥增稠、润滑等作用,以及与食品中的类脂、蛋白质和碳水化合物相互作用,以提高和改进食品质量。

二、与粮食加工业的关系

稻米、小麦、玉米等粮食作物都含有少量的油脂,油脂的存在与粮食制品的食用性、营养性和储存性关系密切。油脂一般集中在作物种子的皮层和胚芽中,因此,粮食加工副产物都有较高的油脂含量,能够作为工业提取油脂的原料。这些从谷类种子的皮层和胚芽中提取出来的油脂称为谷类油脂,包括米糠油、米胚芽油、玉米胚芽油、小麦胚芽油等,具有较高的营养价值。谷类油脂的开发不仅能得到营养价值很丰富的谷类油脂,还可以得到大量的饼粕作饲料,因此,谷类油脂的开发是粮食工业深

加工的重要内容,是提高粮食加工经济效益、增加农民收入、保障粮食安全的重要举措之一。

三、与饲料加工业的关系

油料饼粕含有较丰富的蛋白质以及淀粉、维生素、矿物质等,还有残存的油脂,是重要的饲料植物蛋白源,有些可直接作为饲料原料,有些需限量或经严格脱毒后使用。

在饲料中添加油脂,不仅可以增加饲料的营养价值,而且有助于改善饲料的物理性质,提高饲料的效率。其主要优点:单位质量油脂的热量是淀粉的2倍多,是优质能源的来源之一,而且与蛋白质和碳水化合物比较,油脂能源的利用率高,饲料中添加油脂,其代谢能量明显提高,饲料效率得到较大改善,这种现象称之为“特殊热量效果”;油脂是畜禽营养中不可缺少的必需脂肪酸亚油酸的来源;油脂可促进脂溶性维生素A、维生素D、维生素E、维生素K的有效利用;在饲料中添加油脂,饲料粉粒的分散及灰尘显著减少,同时饲料适口性改善,使畜禽生产量提高;在颗粒饲料制造中配入适量油脂,既减轻机械设备磨损,其生产效率也得以提高。

四、与化学工业的关系

油脂除食用外,还具有很重要的工业应用。早期直接使用蓖麻油、桐油、亚麻籽油、椰子油等生产油漆、涂料、肥皂等工业产品,随着现代科技的发展,各种各样的油脂化学品不断涌现,包括:脂肪酸、脂肪酸甲酯、脂肪醇、脂肪胺、脂肪酰胺、烷基醇酰胺、二元酸、二聚酸、甘油及其衍生物等,油脂化学品大多作为化学中间体合成用途广泛的各种终端产品,在医药、皮革、纺织、化妆品、冶金、能源等行业得到广泛的应用。

近年来,全球范围内生物柴油的发展方兴未艾,它是以大豆和油菜籽等油料作物、油棕和黄连木等油料林木果实、工程微藻等油料水生植物以及动物油脂、废餐饮油等为原料制成的液体燃料,是一种清洁的可再生能源和优质的石油、柴油代用品。

第三节 油料油脂的生产、贸易和消费

一、世界油料油脂的生产、贸易和消费

从世界范围看,植物油料无疑占有更重要的地位,动物油脂的生产和消费比例呈逐年下降的趋势。20世纪90年代以来,世界植物油料及植物油的生产和贸易呈持续增长的态势。目前,国际间的油脂原料通常以大豆、棉籽、花生、葵花籽、菜籽、芝麻、棕榈仁、椰子干、亚麻籽、蓖麻籽这10种原料进行统计,其中大豆、菜籽、棉籽和花生这4种油料产量之和约占世界油料总产量的88%,其他油料的产量相对较少。

近年来,世界主要油料的供求关系如表1-1所示。

表 1-1

世界主要油料的供求关系

单位: 百万 t

产品名称	2010/2011		2011/2012		2012/2013		2013/2014		2014/2015		2015/2016		
产量													
大豆	263.59		239.63		268.47		282.51		319.78		312.97		
菜籽	60.55		61.63		64.06		71.67		71.44		70.24		
棉籽	43.56		46.63		46.35		45.02		44.39		36.84		
花生	36.00		35.29		39.82		41.37		39.83		40.32		
葵花籽	33.46		40.53		34.99		41.61		39.43		40.42		
棕榈仁	12.55		13.31		15.09		15.97		16.57		15.85		
椰子干	6.02		5.54		5.72		5.42		5.43		5.31		
总量	455.72		442.55		474.50		503.55		536.86		521.95		
贸易													
	进口量 出口量		进口量 出口量		进口量 出口量		进口量 出口量		进口量 出口量		进口量 出口量		
大豆	88.80	91.12	93.06	90.43	97.19	100.80	113.07	112.68	124.36	126.22	113.49	132.28	
菜籽	10.46	10.85	12.91	12.96	12.83	12.56	15.55	15.10	14.32	15.07	14.24	14.68	
棉籽	0.86	1.01	0.95	1.05	0.92	0.96	0.78	0.94	0.68	0.72	0.67	0.73	
花生	2.31	2.88	2.50	3.01	2.35	2.66	2.36	2.90	2.54	3.32	3.21	3.75	
葵花籽	1.55	1.79	1.86	1.94	1.36	1.45	1.58	1.96	1.57	1.66	1.83	2.01	
棕榈仁	0.04	0.02	0.03	0.02	0.06	0.04	0.06	0.04	0.07	0.03	0.05	0.04	
椰子干	0.14	0.12	0.12	0.11	0.04	0.07	0.09	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	
总量	104.16	107.78	111.41	109.51	114.76	118.55	133.49	133.72	143.63	147.13	153.60	153.58	
压榨													
大豆	221.34		226.82		231.38		242.80		264.49		276.31		
菜籽	59.47		60.82		62.87		66.86		67.60		67.66		
棉籽	32.57		34.57		34.44		34.22		33.85		29.54		
花生	15.69		15.80		16.59		17.60		16.67		16.67		
葵花籽	29.87		36.75		30.97		37.17		35.80		36.94		
棕榈仁	12.42		13.23		14.96		15.89		16.52		15.81		
椰子干	6.09		5.61		5.80		5.40		5.39		5.30		
总量	377.45		393.59		397.01		419.93		440.32		448.23		

数据来源: 美国农业部政府网: <http://www.fas.usda.gov>。

进入 21 世纪以来, 世界主要油料产量除少数年度略有下降外, 多数年度处于稳定增长状态。据美国农业部 (USDA) 农产品供需数据可知, 2005/2006—2015/2016 年度的近 10 年间, 油籽的产量从 3.9 亿 t 震荡增长至 5.2 亿 t, 累计增幅 33% 以上。

由表 1-1 明显看出, 就油料品种而言, 过去 5 年中, 大豆仍主导世界油料的生产、消费和贸易。大豆产量占世界油料总产量的近 60%, 居各种油料之首, 世界大豆产量的约 85% 被用于榨油, 因此大豆是世界植物油和蛋白饲料的最主要来源。大豆贸易量约占世界油料贸易量的 80%, 约占其生产量的 40%; 菜籽的国际贸易量仅次于大豆, 仅占油