



中国种植业优质高产技术丛书

丛书主编 郭庆元 马世清 夏敬源

湖北科学技术出版社

油菜

郭庆元 李云昌 主编



农业是国民经济的基础，种植业是农业的基础。种植业直接生产人
粮食和各种食品、棉麻等纺织品，提供加工业以及多种工业
整个农业和国民经济的发展。所以，种植业又是人们生
发展的基础。我国是世界上种植业规模最大、种类最多
小麦、棉花、油菜、花生等主要作物的产量居世界
豆等也在前列。

《优质高产技术丛书》是根据2000年全国农业工作
种植业重点推广技术的精神，由中国农业科学院相
家执笔成书的。丛书作者均为学科领域的著名专
言长期的研究积累，熟知相关作物专业的生产发展
和研究进展，且具有宏观决策和管理方面的丰富经验。丛书以
科学、准确、通俗、实用的文字，较为详尽地介绍了主要作物优
质、高产、高效的新品种、新技术。

中国种植业优质高产技术丛书

丛书主编 郭庆元 马世清 夏敬源

湖北科学技术出版社

油 菜

郭庆元 李云昌 主编



图书在版编目(CIP)数据

油菜/郭庆元,李云昌主编. —武汉:湖北科学技术出版社,2003.1
(中国种植业优质高产技术丛书)

ISBN 7-5352-2921-2

I. 油… II. ①郭…②李… III. 油菜—栽培 IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 000851 号

中国种植业优质高产技术丛书

油 菜

© 郭庆元 李云昌 主编

策 划:刘 玲 刘 虹
责任编辑:毕小强

封面设计:戴 旻

出版发行:湖北科学技术出版社
地 址:武汉市武昌黄陂路 75 号

电话:86782508
邮编:430077

印 刷:武汉第二印刷厂
督 印:刘春尧

邮编:430100

850mm × 1168mm 32 开 6.5 印张
2003 年 2 月第 1 版

154 千字
2003 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-5352-2921-2/S·329

定价:12.50 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

序

农业是国民经济的基础，种植业是农业的基础。种植业直接生产人们赖以生存的粮食和各种食品、棉麻等工业原材料，关系到整个农业和国民经济的发展。所以，种植业又是人们生活改善和社会发展的基础。我国是世界上种植业规模最大、种类最多的国家，水稻、小麦、棉花、油菜、花生等主要作物的产量居世界首位，玉米、大豆等也在前列。近 20 年来，我国种植业有很大的发展，单位面积产量有较大幅度增长，总量增加较多。从 1980 年到 2000 年，我国粮食作物在播种面积略有缩减的情况下，总产增加 44.2%；棉花播种面积减少 18%，总产增加 63.2%；油料作物播种面积将近增加 1 倍，总产增加 2.84 倍。种植业的发展，主要作物产量的大幅度增加，带动了养殖业和加工业的发展，为人民生活水平的提高，为我国农村经济及整个国民经济的发展，为社会的稳定发挥了重要作用。

我国种植业的迅速发展，得益于改革开放，得益于党和政府的正确指导方针，更是全国农民、农村工作者和农业技术人员辛勤劳动的结果，也是推广农业科学技术的结果。同时，我们还应看到，尽管经过十几年的发展，我国几种主要农产品人均产量已经达到或接近世界先进水平，可以做到供需基本平衡、年末略有盈余，但是还有一些重要农产品的总量不足，人均产量、消费量大大低于世界的平均数，比发达国家低得更多，如高蛋白、高油分的大豆及其他油料作物产品。由于一些产品总量不足，不能满

足人们生活水平提高的需要，导致近几年进口量急剧增加；另外，以家庭承包经营为主的种植业生产规模较小，抗灾能力较弱，推广普及科学技术的难度较大，加上经营、销售环节的一些问题，造成一些产品质量较差，生产成本较高，有一些产品的质量、价格在国内外市场上竞争力不强。这是我国加入世界贸易组织后种植业面临的挑战。迎接挑战对策之一，是加强科学研究，加大科学技术推广的应用力度，调整种植业和农业生产结构，使粮、棉、油、果、蔬、茶等主要产品实现优质、高产、高效，并保持一定的增长率，以满足人民生活的需要，促进经济社会的稳定发展，实现经济效益、社会效益和生态效益的统一。

由湖北科学技术出版社策划出版的《中国种植业优质高产技术丛书》，是根据 2000 年全国农业工作会议上提出的种植业重点推广技术的精神，由中国农业科学院相关研究所的专家执笔成书的。丛书作者均为学科领域的著名专家，他们有着长期的研究积累，熟知相关作物专业的生产发展和研究进展，且具有宏观决策和管理方面的丰富经验。奉献给读者的这套丛书，是作者们长期主持有关领域全国研究工作辛勤劳动的结晶，是我国主要作物相关学科近期研究成果的汇集。丛书以科学、准确、通俗、实用的文字，较为详尽地介绍了主要作物优质、高产、高效的新品种、新技术。丛书还介绍了一些基础知识，主要作物的国内外生产概况，国际贸易和发展对策。希望这套书的出版能使广大农民、农业技术人员、农业院校学生以及农村各级领导从中获益，为我国农业结构调整、农民增收和农村经济发展做出贡献。

陈耀邦

2002 年 8 月

《中国种植业优质高产技术丛书》编委会

主	编	郭庆元	马世清	夏敬源
编	委	王崇义	马世清	卢振辉
		李云昌	汪若海	沈兆敏
		吴景锋	赵广才	夏敬源
		郭庆元	廖伯寿	黄发松
		李新海	程启坤	喻树迅

《油菜》编委会

主	编	李云昌	郭庆元	
编	委	郭庆元	李云昌	赵合句
		黄风洪	陈道尖	李培武

目 录

序	(1)
第一章 概论	(1)
第一节 油菜在国民经济中的地位	(1)
第二节 油菜的生产发展	(4)
第三节 油菜的市场需求与国际贸易	(9)
第四节 油菜科技重大进展	(12)
第二章 油菜品种改良	(20)
第一节 油菜生产发展与品种改良	(20)
第二节 育种途径与育种技术	(23)
第三节 杂种优势利用	(33)
第三章 优质油菜新品种	(41)
第一节 常规优质油菜新品种	(41)
第二节 优质杂交油菜新品种	(51)
第四章 油菜高产途径	(64)
第一节 油菜高产规律	(64)
第二节 油菜高产途径	(71)
第五章 油菜营养与施肥	(88)
第一节 油菜的营养特点	(88)

第二节	油菜主要营养元素生理功能与缺素诊断·····	(100)
第三节	冬油菜施肥技术·····	(105)
第六章	油菜病虫害·····	(110)
第一节	油菜病害·····	(110)
第二节	油菜虫害·····	(118)
第三节	病虫害综合防治·····	(126)
第七章	双低油菜的规范化栽培·····	(130)
第一节	双低油菜的生育特性·····	(130)
第二节	环境条件对菜籽品质的影响·····	(138)
第三节	双低油菜高产栽培技术·····	(141)
第四节	双低油菜保优栽培措施·····	(145)
第八章	双低油菜加工与综合利用·····	(150)
第一节	双低油菜制油工艺及技术发展·····	(150)
第二节	双低菜籽油的加工·····	(157)
第三节	菜籽饼粕及菜籽蛋白的加工利用·····	(162)
第四节	菜籽加工副产品的综合利用·····	(167)
第九章	双低油菜品质标准及其检测·····	(172)
第一节	油菜籽的营养成分·····	(172)
第二节	双低油菜质量标准·····	(181)
第三节	双低油菜籽及其产品品质检测技术·····	(185)
第四节	双低油菜检测常用仪器·····	(194)
后记	·····	(197)

1999-2000 年中国植物油产量统计

(单位:万吨)

(单位:万吨)

第一章 概 论

第一节 油菜在国民经济中的地位

一、油菜是重要的食用植物油源

油菜籽含有 33%~50% 脂肪,是最重要的食用植物油源。菜油是优质食用油,含有人体必须的脂肪酸,营养价值高,不仅是提供人体活动的能量,还参与体内许多生理过程,帮助氨基酸进入人体细胞,促进新陈代谢。菜油易于消化,人体吸收的比率可达 99%。特别是双低油菜品种,人体难以吸收利用的芥酸由 40%~50% 降至 5% 以下,提高了有益人体健康的油酸、亚油酸含量,使饱和脂肪酸含量达到 80% 以上。菜油已成为我国主要食用油源。1999 年我国生产菜籽 1 013.2 万吨,产油量约为 385 万吨,占当年全国植物油生产量 927 万吨的 41.5%。世界范围内,随着油菜生产的快速发展,菜油在植物油总量中所占比例不断提高。1999 年全世界菜油产量 1 361 万吨,占当年世界植物油总产量 8 878 万吨的 15.85%,仅少于大豆油、棕榈油,占第三位。最近 5 年(1995~1999)我国植物油年消费量(含自产、进口) 950 万~1 170 万吨,其中菜油占 30%~36%,居第一位。

表 1-1 1995~1999 年中国植物油消费及构成

年消费量(万吨)					年消费量构成(%)					
年 份	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
总 量	956.9	987.1	1 050.5	1 096.8	1 172.7	100	100	100	100	100
菜籽油	308.8	296.9	327.4	332.5	428.5	32.27	30.08	31.18	30.32	36.54
大豆油	260.0	288.8	295.3	308.0	287.1	27.18	29.26	28.11	28.08	24.48
花生油	153.9	159.2	164.5	191.9	202.0	16.04	16.13	15.66	17.50	17.22
棕榈油	106.3	125.0	130.0	127.5	120.0	11.11	12.66	12.37	11.62	10.23
棉籽油	102.8	90.7	94.5	96.3	85.0	10.75	9.19	9.00	8.78	7.25

二、油菜是重要的饲料蛋白源

油菜籽含有 20%~30% 蛋白质, 菜籽饼粕为 34%~45%, 且菜籽蛋白质的氨基酸组成合理, 是优质植物蛋白源, 必须的氨基酸含量高, 尤其是赖氨酸、含硫氨基酸的含量较高。所以菜籽蛋白的营养价值, 既可以开发出各种食用蛋白、氨基酸, 更是优质饲料蛋白源。自 20 世纪 60 年代育成低硫苷品种, 使菜籽饼粕中硫苷含量降到 40 微摩尔/克以下, 菜籽饼粕可以直接用作饲料蛋白源, 用于畜禽养殖业, 从而使菜籽蛋白质成为重要的植物蛋白。2000 年全世界植物蛋白质饼粕生产量为 17 081 万吨, 其中菜籽饼粕 2 145 万吨, 占总量的 12.56%, 近 5 年来 (1995~1999) 我国植物蛋白质消费量因养殖业的快速发展而相应增长, 由 1 929.7 万吨增长到 2 642.2 万吨, 其中菜籽蛋白占 21% 至 26.8%, 2000 年消费植物蛋白达到 2 897.0 万吨, 比 1995 年增长 50.13%, 其中菜籽蛋白 712 万吨, 占 24.58%。尽管我国大豆蛋白消费占总量的 50% 左右, 但有很大比例是进口的。随着油菜生产的进一步发展, 我国菜籽蛋白饼粕将达到 800 万~

1 000万吨, 成为我国饲料蛋白的重要来源。

表 1-2 1995~1999 年中国植物蛋白消费量

品种	年消费量(万吨)					年消费量构成(%)				
	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999
大豆	7 501	10 528	10 897	11 416	12 579	38.87	48.30	48.14	47.82	47.6
油菜	5 170	4 737	5 529	5 570	6 909	26.79	21.73	24.42	23.33	26.15
棉籽	2 820	2 567	2 861	2 873	2 440	14.61	11.78	12.64	12.03	9.23
花生	2 192	2 188	1 998	2 411	2 506	11.35	10.04	8.83	10.05	9.49
其他	1 613	1 775	1 351	1 603	1 988	8.36	8.14	5.97	6.71	7.52
总计	19 297	21 795	22 636	23 873	26 422	100	100	100	100	100

三、油菜是重要的养地作物

油菜不仅是为人们提供优质食用植物油, 而且在农业光能利用与物质循环过程中处于重要地位。油菜生长过程中从土壤吸收大量矿质养分, 利用光能和环境中的水分、二氧化碳制造有机质, 包括淀粉、油脂、蛋白质。供人们取出食用的油脂是以水和空气中的 C、H、O 所合成, 其他有机物和各种矿质元素可以通过落花、落叶和秸秆还田归还土壤, 所以种油菜对土壤矿质养分起着富集与活化作用, 还增加土壤有机质, 有利于培肥土壤和改善土壤理化性状。油菜根系的生长穿插过程及种油菜的耕作活动, 也有利于土壤环境更新, 促进土壤的氧化还原过程, 改良土壤的物理性状, 改善农田生态环境, 促进农业可持续发展。据长期定位试验测定, 亩产 100 千克菜籽, 其蒿秆、角壳产量约有 327 千克干物质, 含 6 千克 N, 1.2 千克 P_2O_5 和 7.4 千克 K_2O , 相当于亩产 1 500 千克紫云英的有机物与 N、P、K 等矿质养分。富含蛋白质的菜籽饼粕可用作优质饲料, 还田成为优质肥料, 或

菜籽饼粕直接作肥料利用。农民用夏收菜籽出售的资金购置农药、化肥等生产资料,有利于全年农业生产的发展。故发展油菜生产,既可提供社会需求量很大的植物油和植物蛋白,还有利于改良土壤,有利于农业增收,促进畜牧业和农业的可持续发展。

四、油菜提供多种工业原料

菜油经过精炼、脱色和氧化处理,可以制作色拉油、起酥油、人造奶油以及糖果、糕点等高级食品。菜油在食品工业中有普遍应用,还是多种工业的重要原料,用于冶金、机械、橡胶、化工、纺织、油漆、制皂、油墨、造纸、皮革、医药等。高芥酸油在工业上还有特殊用途,如铸钢需要使用高芥酸油作润滑剂,船舶、铁路车辆都要用高芥酸油作润滑油。芥酸的衍生物芥酰胺广泛用在塑料制品上,菜籽油的裂解产物可分离出壬酸脂和十三碳二元酸,用作塑料工业的优良增塑剂,还可以制造尼龙、化妆品。菜油还可以作为生物燃料,用作替代能源,在能源紧张日益加剧的当今世界,生物燃料显得十分重要,已有不少国家开始试用菜油生物燃料。

由于油菜在食用、食品工业和多种工业上的广泛用途,加之油菜生产对养殖业、农业的促进作用,油菜生产的发展,带动和促进农民增收,促进农业、养殖业加工业的发展,所以对农村经济有全面的推动作用,有不少县、乡(镇)在发展油菜生产过程中,带动了全县,全乡的农业和农村经济发展。

第二节 油菜生产发展

一、世界油菜分布与生产发展

油菜生产现已分布世界各地,从亚热带到温带的广大地区都有油菜种植。亚洲、欧洲是油菜的发源地,也是栽培油菜历史最

久远的油菜产区，美洲种植油菜的历史不长，是在上世纪发展的新产区，澳洲则是在 20 世纪 80 年代以来发展最快的新产区。世界油菜生产的集中产区有四大片，即中国的长江流域、印度的恒河流域、欧洲平原和加拿大的西部草原农业区。目前，种植面积最多的是中国，其次是印度、加拿大、欧盟国家，总产最多的是中国，其次是欧盟、加拿大、印度。单产水平最高的是欧盟，每公顷产量达到 3 000 千克左右。近 50 年来，世界油籽作物生产得到较快发展。1950~1980 年的 30 年间，世界油料作物以大豆、向日葵增长最快，分别增长 3.5 倍和 6.4 倍，油菜、花生、芝麻分别增长 148%、98%、13%。1980~2000 年的 20 年间，则以油菜增长最快，达 254.6%，大豆、花生、向日葵的增长幅度分别为 115.05%、83.78%、67.16%。油菜成为 20 世纪后 20 年世界主要粮油作物中增长最快的作物。最近几年油菜主产国家（洲、区）的生产情况如表 1-3。

表 1-3 1995~2000 年世界主要油菜生产国（地区）的油菜生产情况

	1995~1999 年平均			2000 年		
	播种面积 (万/公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	播种面积 (万/公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
中国	671	1 400	940	749	1 530	1 138
欧盟	299	3 020	964	304	2 970	903
加拿大	492	1 400	687	482	1 480	712
印度	674	860	558	502	740	373
东欧	93	2 140	198	112	2 110	236
其他	250	1 060	264	373	1 070	398
总计	1 451	1 620	3 550	2 552	1 490	3 759

二、中国油菜生产发展

中国是油菜的起源地之一，种植油菜的历史已有几千年。油菜生产分布在全国各地，东起滨海地区，西到青藏高原，南达亚热带的水稻产区及红黄壤丘陵区，北到黑龙江及三江平原。按种植制度、播种季节的不同，全国可分为西北、东北的一年一熟春油菜区，黄河流域及其以南的广大地区为一年两熟或三熟栽培的秋冬播油菜栽培区，青藏高原、云贵高原的部分山区还有夏播油菜。长江流域是我国的油菜集中产区，油菜播种面积、总产量均占全国的 80% 以上，占全世界油菜播种面积、总产量的 1/4，是世界上四大油菜栽培区中面积最大、产量最多的产区。

油菜在中国古代农业中，既可以收菜籽作油源用，又可以作蔬菜用，还可以作为肥田的绿肥作物，但以收菜籽为主。到 20 世纪，油菜生产规模不断扩展，1934 年全国油菜籽总产量达到 190.7 万吨，此后由于战争破坏，油菜生产严重受阻，1949 年仅 53.4 万吨。此后的 50 年间，除 20 世纪 60 年代播种面积总产量有所停滞之外，油菜生产一直是发展的，特别是近 30 年的发展很快，1991~2000 与 1948~1950（表 1-4）的平均数相比较，面积扩大了 3.14 倍，单产提高了 1.81 倍，总产增长了 10.99 倍。其间以 20 世纪 80 年代发展最快，与上个 10 年相比，面积、单产、总产分别增长 97.80%、78.96%、211.13%。1979~1999 的 20 年，全国油菜面积增加 1.5 倍，单产提高 69%，总产增加 3.2 倍。1979 年的油菜产量四川第一（含重庆市），江苏、浙江、安徽、湖南分居第二、三、四、五位，总产在 10 万吨以上的共有 9 个省，均分布在长江流域。1999 年的油菜产量，湖北居第一，总产达 159.97 万吨，产量过 100 万吨的还有安徽、四川、江苏、湖南，超过 10 万吨的还有贵州、江西、浙江、河南、青海、甘肃、陕西、内蒙古、新疆、云南、上海等，共有

16个省(市)。这20年里,长江流域各省保持快速发展,黄河流域的青海、陕西、甘肃、内蒙古等省区也增长很快,成为年产10万吨以上的油菜生产大省,东北的黑龙江总产增长80多倍,面积增加16倍,是增幅最大的省区,位于南亚热带的广西总产增长30多倍,面积扩大10倍,是南部增幅最大的省区。高海拔的西藏,在20世纪80~90年代,油菜生产也有很大发展,单产达到2431千克,是全国单产最高的省区,总产增长4倍。以上情况说明,油菜有广泛的适应性,全国除华南的部分热带、亚热带地区以外,都可以通过选择油菜品种,调整播期,扩大油菜种植面积,且还可以大幅度提高单产。

表 1-4 20 世纪后 50 年中国油菜的生产发展

年代	面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	10 年增长率(%)		
				面积	单产	总产
1948~1950	151.3	484	73.3			
1951~1960	218.9	495	88.0	44.68	2.27	20.05
1961~1970	156.5	518	81.8	-28.50	4.65	-7.05
1971~1980	228.15	618	160.9	45.75	19.30	69.70
1981~1990	451.2	1106	500.9	97.80	78.96	211.31
1991~2000	626.4	1358	878.8	38.83	22.78	75.45

表 1-5 1979~1999 各省(区市)油菜生产的发展

	1979			1999		
	面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
全国	276.06	870	240.2	689.88	1469	1013.18
河北	1.68	750	1.25	3.22	986	3.17
山西	0.88	682.5	0.61	0.93	922	0.86

续表

	1979			1999		
	面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)	面积 (万公顷)	单产 (千克/公顷)	总产 (万吨)
内蒙古	7.08	345	2.48	17.52	1 054	18.47
辽宁	2.48	397.5	0.99	0.10	1 505	0.15
黑龙江	0.42	870	0.09	7.21	1 063	7.66
上海	5.07	2 073	11.84	5.97	2 174	12.98
江苏	19.90	1 305	25.96	51.88	2 272	117.89
浙江	18.33	1215	25.43	27.23	1 844	50.22
福建	4.35	352.5	1.54	1.80	1 110	1.99
安徽	25.76	855	22.12	93.15	1 634	152.28
江西	21.40	472.5	10.07	68.54	798	54.66
山东	1.81	990	1.38	2.05	1 830	3.75
河南	18.60	690.0	12.86	21.29	1 474	31.39
湖北	19.97	787.5	14.88	100.36	1 594	159.97
湖南	30.60	750	22.87	78.82	1 281	100.97
广西	0.93	292.5	0.27	10.69	829	8.86
广东	2.30	307.5	0.715	1.13	831	0.94
四川	40.02	1 305	52.16	84.17	1 506	126.79
贵州	81.00	487.5	8.86	43.77	1 357	59.41
云南	8.48	322.5	2.75	10.00	1 454	14.54
西藏	1.03	772.5	0.80	1.69	2 431	4.11
陕西	7.64	952.5	7.29	15.35	1 091	16.75
甘肃	3.47	622.5	2.18	13.60	1 552	21.10
青海	6.96	810.0	5.56	18.61	1 496	27.85
宁夏	0.05	217.5	0.01	0.03	897	0.03
新疆	9.49	502.5	4.74	10.76	1 521	16.37

第三节 油菜的国际贸易与市场需求

油菜生产在 20 世纪,特别是在近 30 年来得以快速发展,是由社会需求所推动,由科技进步所引导的。第二次世界大战结束以后,世界经济在相对和平的环境下得到恢复和发展,科学技术在很多方面取得新进展,科技进步又推动经济发展加速。经济发展为人们生活水平的提高与改善创造了条件。油菜作为高蛋白、高脂肪作物,既可为人们提供营养功能好的食用植物油,又可为养殖业发展提供优质饲料蛋白源,还可以为多种工业发展提供原料,且有利于农业的可持续发展。社会需求增加,促进油菜等油料生产的发展。据有关资料统计,1950~1980 年的 30 年间,向日葵、大豆、油菜、花生等主要油料作物的产量分别增长了 6.4 倍、3.5 倍、1.5 倍和 1 倍。进入 20 世纪 80 年代以后,油菜的

表 1-6 1979~1995 世界主要作物产量增长比较

作物	作物产量(1 000 吨)			1979~1995 年	
	1979~1981 年	1990 年	1995 年	增长(%)	年递增(%)
稻谷	396 196	518 508	550 869	39.04	2.44
小麦	443 139	595 149	544 315	22.83	1.43
玉米	423 724	475 429	514 710	21.47	1.34
粗粮合计	750 748	841 022	907 090	20.29	1.26
大豆	85 967	1 007 767	125 817	46.35	2.9
花生	18 457	23 109	28 640	55.17	3.45
油菜	11 297	24 492	34 509	205.47	12.84
葵花籽	14 412	22 072	26 227	81.98	5.12
籽棉	43 079	53 887	57 928	34.47	2.15