

新型农民科技人才培训教材

现代油菜生产 实用技术

肖荣英 王建 倪清华 编著



中国农业科学技术出版社

责任编辑 贺可香 姚 欢
封面设计 孙宝林

ISBN 978-7-5116-0604-4



9 787511 606044 >

定价：12.00元

新型农民科技人才培养教材

现代油菜生产 实用技术

肖荣英 王建 倪清华 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代油菜生产实用技术 / 肖荣英, 王建, 倪清华编著. —北京:
中国农业科学技术出版社, 2011. 10

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0604 - 4

I. ①现… II. ①肖…②王…③倪… III. ①油菜 - 蔬菜园艺
IV. ①S634. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 152541 号

责任编辑 贺可香 姚 欢

责任校对 贾晓红 郭苗苗

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106636 (编辑室) (010)82109704 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106624

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 4. 25

字 数 100 千字

版 次 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

定 价 12. 00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

前 言

进入 21 世纪以来,面临人口增加、耕地减少的严峻问题。随着社会经济水平的提高,为了满足日益增长的社会需求,我们必须通过调整农业结构,优化农业布局,发展高产、优质、高效、生态、安全的农业,在较少的耕地上生产出尽可能多、尽可能好的农产品。为了达到这一目的,必须扎扎实实地采取多种形式普及农业科学技术,提高农业劳动者素质,发展农业科技生产力。

这套丛书以广大农村基层群众为主要对象,以普及当前农业最新适用技术为目的,浅显易懂,价格低廉,真正是一套农民读得懂、买得起、用得上的“三农”力作。编写丛书的专家、教授们,想农民之所想,急农业之所急,关心农民生活,关注农业科技,精心构思,倾情写作,使这套丛书具有三个鲜明的特点:实用性——以“十一五”规划提出的奋斗目标为纲,介绍实用的种植、养殖方面的关键技术;先进性——尽可能反映国内外种植、养殖方面的先进技术和科研成果;基础性——在介绍实用技术的同时,根据农村读者的实际情况和每本书的技术需要,适当介绍了有关种植、养殖的基础理论知识,让广大农民朋友既知道该怎么做,又懂得为什么要这样做。

《现代油菜生产实用技术》集国内外有关油菜生产栽培方面的大量资料和最新研究成果,并力求结合国内的生产实际,围绕油菜高效生产栽培进行论述。语言通俗易懂,内容先进实用,适合油菜规模生产种植户、油菜生产种植企业管理人员和技术人员阅读参考。

编 者

2011 年 8 月

目 录

第一章 油菜生产概况与发展前景	(1)
一、油菜生产概况	(1)
二、油菜生产的重要作用和意义	(6)
三、油菜生产中存在的问题	(10)
四、油菜生产发展前景	(11)
五、油菜的类型及品种	(15)
第二章 油菜生长发育特征与营养特性	(25)
一、油菜的生长发育	(25)
二、油菜的形态特征	(29)
三、油菜对温度和水分的要求	(37)
四、油菜的营养特性	(46)
第三章 油菜移栽高产栽培技术	(52)
一、集中连片种植	(53)
二、选用优良双低品种和优质种子	(54)
三、培育壮苗	(55)
四、精细整地、施足基肥、合理定植	(58)
五、适时收获	(65)
第四章 油菜直播高产栽培技术	(67)
一、直播油菜的优势和生育特点	(67)
二、直播油菜产量的决定因素	(69)
三、直播油菜播种育苗技术	(69)
四、直播油菜种植密度	(71)

五、直播油菜冬前及越冬期管理技术	(73)
六、直播油菜春后施肥及管理技术	(75)
第五章 油菜其他高产栽培技术措施	(78)
一、冬油菜其他栽培技术	(78)
二、春油菜栽培技术	(82)
三、油菜优质高产的其他栽培措施	(85)
第六章 油菜病虫害防治技术	(93)
一、油菜病虫害防治原理与方法	(93)
二、油菜病虫害的田间调查	(102)
三、油菜主要病害及其防治	(109)
四、油菜主要虫害及其防治	(112)
五、油菜主要草害及其防治	(114)
六、应注意采用农业与生物措施防治病虫害	(117)
第七章 油菜收获与种子贮藏	(118)
一、适时收获	(118)
二、籽粒干燥	(122)
三、油菜种子贮藏	(123)
参考文献	(127)

第一章 油菜生产概况与发展前景

一、油菜生产概况

(一) 世界油菜生产概况

油菜广泛分布于世界各地，从南纬 40°到北纬 60°都有种植，主要产区集中在亚、欧、美三大洲。其中，亚洲的中国和印度是世界上栽培历史最悠久的国家。20 世纪 80 年代以来，世界油菜生产发展很快，1979~1998 年 20 年间油菜的播种面积和总产量分别增长了 2 倍多和 3 倍，成为世界上仅次于大豆的第二大油料作物。2000 年世界油菜种植面积 26 859.6 万公顷^①，单产 1 498.3 千克/公顷，总产 4 024.3 万吨，产量最多的国家是中国、印度、加拿大。中、印、加三国的油菜种植面积和总产量，分别占世界总面积和总产量的 70.5% 和 61.1%。单产最高的有阿尔及利亚、丹麦、荷兰、法国等，每公顷产量都在 3 000 千克以上。20 世纪 80 年代以来，中国种植面积迅速扩大，面积和总产均居世界第一位；加拿大总产居第二位。到 2008 年世界油菜收获面积达到 4.48 亿亩，较 2007 年（4.22 亿亩^②）增长了 6.2%。中国、加拿大、欧盟 27 国和印度排在前四位，份额超过 20%，分别为 21.4%（9 600 万亩）、21.2%（9 486 万亩）、20.9%（9 375 万亩）和 20.7%（9 300 万亩），累计占世界面积 84.2%，

注：①1 公顷 = 10 000 平方米

②1 亩 ≈ 667 平方米

占第五位的是乌克兰 2 100 万亩，占世界总面积 4.7%，超过 4% 的还有澳大利亚（4%，1 800 万亩）。与 2007 年相比，中国、欧盟 27 国、加拿大和印度一直保持在前四位，其中，中国从 2007 年第四位（8 463 万亩）上升到第一位，增长了 13.4%。另外，乌克兰、澳大利亚、印度及加拿大增长较快，分别为 55.6%、13.1%、8.8% 和 1.6%，美国和欧盟 27 国则分别下降 15.3% 和 4.9%，其他国家变化不大。在油菜生产和品质上，欧美地区等许多国家已实现油菜生产优质化。油菜杂种优势在中国得到广泛利用。由于油菜科技的进步和市场需求的增加，加速了世界油菜生产优质化、杂交化进程，促进了世界油菜生产的发展。

（二）中国油菜生产概况

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，北至黑龙江及三江平原。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的秋冬播油菜栽培区；青藏高原、云贵高原部分山区的夏播油菜区。中国是世界上最大的油菜生产国，年均播种面积和总产量均占世界的 1/4，其中长江流域是中国的油菜集中产区，油菜播种面积、总产量均占全国的 80% 以上。

1979 年以前，中国油菜种植面积为 3 000 万 ~ 3 750 万亩，此后，油菜生产发展迅速。20 世纪 80 年代是中国油菜生产快速增长期，每年平均总产量 491.7 万吨，1980 年总产量开始跃居世界第一位。进入 20 世纪 90 年代，油菜生产仍保持持续增长的势头，1992 年单产超过了世界平均水平。1995 年油菜生产面积发展到 10 360 万亩，总产为 977.7 万吨，亩产为 94.27 千克。

根据中国农业部统计资料，2005 年中国油菜种植面积达到 1.09 亿亩、总产 1 305 万吨，亩产为 109.55 千克（2004 年最高达 120.86 千克）。油菜已成为中国水稻、小麦、玉米、大豆之后

的第五大作物，栽培面积和总产量居世界之首，均占世界 1/3。

2005 年中国油菜种植面积排在前 5 位的是湖北、安徽、四川、湖南和江苏，分别为：1 768.05 万亩、1 430.40 万亩、1 225.80 万亩、1 128.30 万亩和 990.75 万亩。总产量排前 5 位的是：湖北、安徽、四川、江苏、湖南，分别为：219.15 万吨、182.33 万吨、168.75 万吨、108.21 万吨和 158.67 万吨。2007 年全国油菜总产量达 1 057 万吨，从全国各省历年的油菜种植面积及产量变化来看，湖北、四川、安徽、江苏和河南、贵州以及西北地区的青海、陕西是近十年来油菜生产发展较快的地区，而浙江、江西两省由于播种面积的下降，近十年来油菜产量有所下降。2008 年播种面积为 1.09 亿亩，其中，冬播 9 900 万亩，春播 1 000 万亩，比 2007 年增加 1 000 万亩，增幅为 10.3%。油菜种植面积的回升使得产量达到 1 185 万吨。

（三）中国油菜的分布与分区

1. 全国油菜分区

中国油菜的分布遍及全国，共有 31 个省、自治区、直辖市种植油菜。北起黑龙江和新疆，南至海南，西至青藏高原，东至沿海各省均有分布。

按农业区划和油菜生产的特点，以六盘山（宁夏境内）和太岳山（山西境内）为界线，大致将中国种植区域分为冬油菜和春油菜两大产区。六盘山以东和延河（陕西境内）以南、太岳山以东为冬油菜区；六盘山以西和延河以北、太岳山以西为春油菜区。

冬油菜区集中分布于长江流域各地及云贵高原。此区域无霜期长，冬季温暖，一年二熟或三熟，适于油菜秋播夏收，种植面积和总产量约占全国的 90%。冬油菜区又分 6 个亚区：华北关中亚区、云贵高原亚区、四川盆地亚区、长江中游亚区、长江下游亚区和华南沿海亚区。其中四川盆地、长江中游、长江下游 3 个亚区是冬油菜的主产区，实行油、稻或油、稻、稻的一年二熟

或三熟制。

春油菜区冬季严寒，生长季节短，降水量少，日照长且强度及昼夜温差大，对油菜种子发育有利；1月份平均温度为 $-20\sim-10^{\circ}\text{C}$ 或更低，为一年一熟制，实行春种（或夏种）秋收，种植面积及产量均占全国的10%以上。春油菜区又分3个亚区：青藏高原亚区、蒙新内陆亚区和东北平原亚区。春油菜区有西北原产的白菜型小油菜和分布广泛的芥菜型油菜。蒙新内陆亚区与冬油菜区的云贵高原亚区，是中国芥菜型油菜类型分化最多和种植面积最大的地区。西北地区是世界上单产最高的地区，而东北平原则为中国新发展的春油菜产区。

2. 长江流域优势区域

长江流域冬油菜是中国油菜主产区，也是世界上油菜分布最为集中、规模最大、开发潜力最大的油菜集中产区。全流域面积达180多万平方千米，油菜播种面积、产量均占全国的85%以上，其中湖北、安徽、江苏、四川和湖南的产量居全国前5位。长江流域产量占世界产量的1/4以上，多于欧洲和加拿大。可以说，长江流域冬油菜区的油菜产业水平代表着中国油菜产业的整体水平。长江流域油菜带是世界上的油菜主要生产带，与世界油菜主要生产国（地区）如欧洲、加拿大及澳大利亚相比，长江流域发展油菜产业具有得天独厚的优势。通过推广双低油菜，发展油菜产业，完全可参与亚太地区及世界国际贸易或国际市场竞争。

在中国农业部对2003~2007年进行的优势农产品区域布局规划中，根据资源状况、生产水平和耕作制度，将长江流域油菜优势产区进一步划分为上游、中游、下游3个区，并在其中选择优先发展地区或县市。其主要条件是：油菜种植集中度高，播种面积占冬种作物的比重分别为上游区占30%、中游区占40%、下游区占30%；有适合的双低品种，推广面积已达70%；区内和周边地区有带动能力较强的加工龙头企业。

(1) 长江上游优势区 该区包括四川、重庆、云南、贵州的36个县(市、区),其中,四川18个、贵州10个、重庆4个、云南4个。该区气候温和湿润,相对湿度大,云雾和阴雨日多,冬季无严寒,有利于秋播油菜生长。温、光、水、热条件优越,油菜生产水平较高,耕作制度以两熟制为主。

该区2005~2006年种植油菜16.78万公顷,油菜籽产量307万吨,面积、产量均占长江流域的27%。四川省历来有食用菜籽油的传统,因而油菜种植面积很广,全省除了甘孜、阿坝、凉山3个少数民族自治州以及攀枝花市以外,所有的地、市都有油菜种植,主要分布在德阳、绵阳、眉山、遂宁、内江等地。

(2) 长江中游优势区 该区包括湖北、湖南、江西、安徽和河南信阳的92个县(市、区)。安徽大部分油菜主产区地理位置在长江下游,但油菜的品种、生产条件和产业水平均与长江中游接近,所以被划为长江中游区,属亚热带季风气候,光照充足,热量丰富,雨水充沛,适宜油菜生长。主要耕作制度北部以两熟制为主,南部以三熟制为主。

该区2005~2006年种植油菜37.02万公顷,油菜籽产量639万吨,面积、产量分别占长江流域的59%和56%,是长江流域油菜面积最大、分布最集中的产区。湖北油菜种植区域在江汉平原、鄂东地区,主要在荆州、荆门、襄樊、宜昌、孝感、黄冈、黄石地区。安徽油菜种植面积及产量仅次于湖北,居全国第二位,主要种植集中在六安、合肥、滁州、巢湖、芜湖、安庆、宣城等地,基本上是在淮河以南及沿长江一带。湖南油菜种植区域集中在洞庭湖平原,主要是常德、益阳、岳阳地区。

(3) 长江下游优势区 该区包括江苏、浙江、上海3省、直辖市的22个县(市、区)。属于亚热带气候,受海洋气候影响较大,雨水充沛,日照丰富,光温水资源非常适宜油菜生长。其主要不利因素是地下水位较高,易造成渍害。土地劳力资源紧

张，生产成本低。其耕作制度以两熟制为主。

该区 2005 ~ 2006 年种植油菜 88.8 万公顷，油菜籽产量 204 万吨，面积、产量分别占长江流域的 14% 和 18%，是长江流域油菜籽单产水平最高的产区。江苏、浙江、上海地处长江三角洲，交通便利，港口贸易活跃，油脂加工企业规模大，带动能力强。江苏油菜种植区域主要集中在长江以北，包括盐城、扬州、泰州、南通、南京等丘陵地区。浙江油菜种植主要集中在两个区域：一是浙北的杭（州）嘉（兴）湖（州）地区；二是浙南的衢州—金华地区，两地区油菜籽产量约占浙江总产量的 85%。近年来，浙江油菜种植面积和产量都大幅下降，特别是杭嘉湖地区由于工业快速发展，减少幅度更大。

二、油菜生产的重要作用和意义

油菜不仅是主要的食用油来源，而且在现代工业、食品、医药保健、生物能源以及生态景观等方面都具有重要意义。

（一）油菜是重要的食用植物油源

植物油脂是人们日常生活必需的食品，是人体热量的重要来源。2002 年全世界油料作物籽实产量为 42 780 万吨，产植物油 9 447 万吨，其中，油菜籽 3 172 万吨，菜油产量 1 173 万吨，分别占油料籽实总产量的 7.4% 和植物油产量的 12.4%，仅低于大豆油和棕榈油。2002 年中国菜籽油产量 380 万吨，占植物油总产量 1 185 万吨的 32.1%。油菜籽含有 33% ~ 50% 脂肪，是最重要的植物油源。菜油易于消化吸收，低芥酸菜油的不饱和脂肪酸（油酸、亚油酸等）达到 80% 以上，是营养价值很高的植物油。

随着经济发展和人们生活水平的提高，中国植物油的消费量在 1994 年以后增长很快，至 1999 年，中国植物油消费总量（国产与进口）达到了 1 172.7 万吨，其中菜油 428.5 万吨，占

36.54%。近几年来,植物油消费增长幅度进一步加大,2002年已达到1 547.3万吨,比1995年增长61.7%,其中菜籽油357.3万吨,占总消费量的23.1%。

(二) 菜籽油是非常健康的植物油

菜籽油作为主要的食用油源,含有丰富的脂肪酸和多种维生素,营养丰富,易于消化,最重要的是它还是非常健康的植物油,它的饱和脂肪酸含量不超过7%,是所有植物油中饱和脂肪酸含量最低的,长期食用有利于人类的心血管健康。它还对胆功能有益,有促进胆的嗜脂作用。在肝脏病理状态下,其脂肪也能被肝脏正常代谢,是其他动物油所不能及的。菜籽油还含有丰富的亚油酸和亚麻酸,亚油酸和亚麻酸都是动物必需的脂肪酸。亚油酸在体内参与磷素的合成,并以磷脂形式出现在线粒体和细胞膜中,新生组织和受损组织修复都需要亚油酸,缺乏亚油酸会引起生长停滞,产生脱毛和雌性不孕症。菜籽油在食品工业中也有重要作用,用低芥酸菜籽油制造奶油,因其不含胆固醇,且价格低廉,很受欢迎。

(三) 油菜能够提供优质饲料和植物蛋白

菜籽榨油后得到约60%的饼粕,饼粕中含35%~39%的蛋白质,其余为碳水化合物(30%~40%)、粗脂肪(2%~7%)、粗纤维(10%~14%)、维生素及多种矿物质,成分与大豆饼粕相近。菜饼粗蛋白有72%的氨基酸,所含8种氨基酸的组成与世界卫生组织推荐的模式非常接近,可广泛用于人类蛋白质食品的加工,1亩油菜可生产约26千克植物蛋白。目前,中国每年有600万~700万吨的油菜籽饼粕尚待综合利用。

20世纪60年代育成低硫苷品种,使菜籽饼粕中的硫苷含量降到40微摩尔/克以下,可直接用作饲料蛋白源,用于养殖业,从而使菜籽蛋白成为重要的植物蛋白。随着中国油菜生产的进一步发展,油菜蛋白饼粕将达到800万~1 000万吨,成为中国重要饲料蛋白来源。

（四）油菜可提供多种工业原料

菜籽油在工业上的用途很多，高芥酸菜籽油可作铸钢、航天、航海等工业的高级润滑油和塑料工业的填充物、金属热处理的淬火油。菜籽油加工后，其用途更为广泛。如菜油经硫化处理后的黑油膏，可用作天然橡胶和合成橡胶的软化剂；菜油经过硫酸化和磺化后可代替蓖麻油生产太古油，又可进一步制成软白皮油，是制革工业的软化剂。菜油经脱氢处理后可代替桐油作涂料，干燥快，耐日晒雨淋。菜油的下脚料也有很多用处，如毛菜油在碱炼过程产生的皂脚，可以提炼多种用途的脂肪酸，油脚还可以提炼磷脂。

（五）是发展可再生生物柴油的理想原料

以低芥酸菜油为原料生产的生物柴油是矿物柴油的理想替代品，已引起欧洲各国的广泛关注。2004年，欧盟以低芥酸菜油为原料生产生物柴油约160万吨，占欧盟同期柴油生产总量的80%，有效缓解了石油短缺的局面。低芥酸菜油作为生物柴油原料有两大主要优势：一是菜油的脂肪酸碳链组成与柴油分子的碳链数相近，制成的生物柴油可以与矿物柴油任意混兑，现有的柴油机和柴油配送系统基本上可以不作调整；二是含氧量高而硫的含量为零，不会产生二氧化硫和硫化物的排放，一氧化碳的排放量显著减少，可降解性也明显高于矿物柴油，具有优良的环保特性。

（六）油菜是重要的养地作物

油菜还是一种用地养地相结合的前茬作物，其根系能分泌有机酸溶解土壤中难以溶解的磷素，提高土壤中磷肥的有效性，在供给当季和下季作物利用的同时，能不断改善土壤的理化性质，活跃土壤微生物，平衡养分吸收，起到良好的养地肥田的作用。大量的落叶，落花以及收获后的残根和秸秆还田，能显著提高土壤肥力，改善土壤结构。菜籽饼是一种优质肥料：平均含氮5.5%、磷2.5%、钾1.4%，此外，油菜的根、茎、叶、花、果

壳都含有较高的氮、磷、钾元素。据试验，亩产 100 ~ 150 千克菜籽从土壤中吸收的氮素，其榨油后的菜饼连同根茎叶等全部还田，基本上可以平衡土壤氮的消耗量。而麦类作物则不然，据研究，麦类随落花落叶、根茬还田的含氮量只占氮素总吸收量的 26.7% ~ 46.8%，其余 53.2% ~ 73.3% 随收获带走。故农谚有“麦吃谷，油肥田”之说。

油菜也是良好的绿肥作物，尤其白菜型油菜中有不少枝叶繁茂和速生易烂的品种，在南方水田和北方旱田地都有种植白菜型油菜作绿肥培肥土壤的习惯。特别是在近年来节能减排和少施化肥而多用有机肥的绿色农业发展中，绿肥再次受到普遍重视。据京津稻田种植区的资料，水稻在 6 月中旬直播，播前都要种植一茬绿肥，选用白菜型早熟品种“青油 9 号”。该品种能在早春低温下快速生长，茎叶繁茂，于 6 月初压青，每亩产油菜鲜草 1 617 千克直接压青田的水稻产量较未压青田提高 10% 以上，对水稻增产有重要作用。在长江以南的云、贵、川等省，在闲置的冬水田种植白菜型油菜作绿肥，大部分可以适时收获不影响正常插秧，个别年份或地区遇到特殊情况油菜不能成熟时，可压青为绿肥，既可调节农时，又可补充稻田有机质。据测定分析，用白菜型油菜速生品种做绿肥的肥田增产效果，同毛苕子、紫云英等绿肥作物相当。另外，油菜根系分泌的有机酸，可溶解土壤中难溶性的磷素，提高磷肥的利用率，在供给当季和下季作物利用的同时，能不断改善土壤的理化性质，活跃土壤微生物，平衡养分吸收，起到良好的养地肥田的作用。

(七) 其他

油菜可在不同的气候带实行春播和秋播，又能与稻、棉、玉米、高粱等多种作物轮作复种，是提高复种指数，促进全年增产增收的优良作物。在油菜、花生、大豆、葵花及芝麻等油料作物中，油菜是唯一的冬季油料作物，不与其他油料作物争地，较易