

新型农民培训技术丛书



『双低』油菜

区域化生产技术

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

组编



中国农业出版社

… 新型农民培训技术丛书 …

“双低”油菜区域化

生	产	技	术
---	---	---	---

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

组编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

“双低”油菜区域化生产技术/农业部农民科技教育培训中心, 中央农业广播电视学校组编. —北京: 中国农业出版社, 2006. 1

(新型农民培训技术丛书)

ISBN 7-109-10304-8

I. 双... II. ①农...②中... III. 油菜-蔬菜园艺
IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 123630 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 张 利

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 3.5

字数: 85 千字

定价: 5.40 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

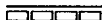
□□□□

我国长江流域是世界最大的冬油菜集中产区,具有良好的生产基础,与加拿大、澳大利亚以及欧洲等油菜主产国相比,我国冬油菜生产具有上市早的优势,目前已经培育出一批高含油率的“双低”油菜品种,进一步发展优质双低油菜的潜力很大。

本书根据长江流域的气候环境与耕作制度特点、结合科学研究与生产实践的最新进展,从科学性、实用性的角度出发,对双低油菜的概念、油菜种植的相关基础知识、长江流域油菜的区域化生产技术以及适用的科技成果进行了系统的介绍和说明。可供广大农民、农业科技管理与工作者、农林院校师生等阅读参考。

□□□□

编 著 胡立勇 杨国正 蔡明历
周广生
审 稿 刘后利
指导教师 常 青



当前,我国农业改革和发展进入新阶段,农业和农村经济发展的外部环境发生了深刻变化,农产品供求关系从供不应求转向总量基本平衡、丰年有余,人们对农产品的需求也从单一的数量向数量、质量、营养、安全并重转变,农业发展从主要受资源环境约束转向受资源、市场的双重约束。随着我国加入 WTO 以后,农业从自给自足为主转向全面对外开放,国内农业面临国外强有力的竞争压力。这些新的变化使农村社会经济发展对农业科技进步的需求明显增强,对农业科技成果迅速转化与普及的要求更加迫切,对农民培训提出了新的更高要求。

教材是农民培训的重要基础和有力保障。为提高农民的科技文化素质和吸纳先进科技成果的能力,发展农业和农村经济,保障粮食安全,提升我国农业综合生产能力,农业部农民科技教育培训中心、中央农业广播电视学校组织专家精心编写了这套《新型农民培训技术丛书》。本套丛书包括小麦、玉米、大豆、棉花、油菜、甘蔗、柑橘、苹果、肉牛、肉羊、奶牛、水产品和药用动植物等在国内外市场上有较强竞争力的农产

品，紧紧围绕生产中的技术问题，结合农民科技培训的实际需求，以生产管用、农民易学、经济有效的实用技术为重点，兼顾先进技术，力求做到实际、实用、实效和表述清、技术精、编排新，而且通俗易懂，图文并茂，可操作性强。

本丛书在编写过程中引用了不少专家学者的研究成果和发表的论著及部分插图，在此一并表示敬意和感谢。由于编写任务紧、时间仓促，编著者水平所限，难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

农业部农民科技教育培训中心
中央农业广播电视学校

目 录



第一章 优质油菜的生产概况与区域布局	1
一、优质油菜生产概况	1
二、优质油菜的概念	6
三、双低油菜优势农产品区划	11
第二章 油菜的特征特性	27
一、油菜的形态特征	27
二、油菜的生育特性	37
三、油菜的温光反应特性	41
四、环境条件对油菜产量和品质的影响	44
第三章 双低油菜播种与育苗技术	49
一、耕作制度与生产基地条件	49
二、播种技术	53
三、育苗技术	56
四、合理密植	59
第四章 双低油菜田间管理技术	63
一、施肥技术	63
二、抗逆栽培技术	68

“双低”油菜区域化生产技术

三、化学调控技术	72
四、病虫草害防治技术	73
五、轻简化栽培技术	80
第五章 双低油菜的收获与种子检验	82
一、油菜的收获技术	82
二、种子的入库贮藏	84
三、双低油菜的种子质量与检验	87
第六章 双低油菜的加工利用	97
一、菜籽加工品质及制油工艺	97
二、副产物的综合利用	101
主要参考文献	103

第一章

优质油菜的生产概况与区域布局

一、优质油菜生产概况

油菜是我国最主要的油料作物，种植面积和总产量均居世界之首，其中双低优质油菜约占 70% 左右。我国有发展优质油菜产业的良好基础与优越条件。近年来，随着我国种植业生产结构的不断调整，油菜生产得到十分快速的发展。

油菜的主要用途是用菜籽榨油，菜油营养丰富，自古以来为我国人民长期食用。普通菜油在进行脱色、脱臭、脱脂或氢化等精炼加工程序之后，可用于制造色拉油、人造奶油、起酥油等食用产品，而低芥酸油菜品种生产的菜油色泽清淡，不浑浊味香，可直接用于加工保健菜油。

随着科学技术的发展，油菜的加工已经不只限于食用油。油菜籽的副产品开发利用潜力非常大。菜籽榨油后得到约 60% 的饼粕，菜饼中有 35%~39% 左右的蛋白质，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，除去硫苷以后的菜饼是良好的精饲料。667 米² 油菜约可生产 26 千克植物蛋白，可提供一头猪所需要的蛋白量。不过普通菜饼含有较多的硫代葡萄糖苷 (简称硫苷)，动物食用后会产生各种中毒症状；但种植低硫苷含量的优质油菜品种，则使菜饼的饲用价值大大提高。采用脱皮加工技术，可从菜籽皮中纯化提取天然抗腐、抗氧化剂植物多酚和植酸，可替代市场上对人体健康有一定副作用的食品添加

剂。菜籽榨油产生的脱臭馏出物，可提取天然维生素 E 和植物甾醇。天然维生素 E 的生物活性是合成维生素 E 的 3 倍，对人体无任何副作用，因而它越来越多地被用来替代合成维生素 E。植物甾醇具有降低胆固醇、降低血脂的功效，被广泛应用于食品、保健品、医药等行业。美国药品监督部门已批准添加植物甾醇的食品使用“有益健康”的标签。此外，用菜籽油作为汽车燃料油已引起新西兰、澳大利亚及欧洲各国的广泛关注，并开始研制出相应的发动机及菜籽燃料油的加工技术。

油菜产业的发展，将有利于形成种植业、养殖业、农产品加工业等相关产业共同发展的良好局面，对各地农村经济的发展、农民增收具有重要意义。积极发展油菜生产，扶持油菜深加工的新兴企业、实施优势区域布局规划，有着重要的现实意义和深远的战略意义。

(一) 油菜生产以及国际市场动态 菜籽油是全球第三大植物油。20 世纪 80 年代以来，世界油菜籽生产发展很快，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。1996—2000 年 5 年间，世界油菜籽年播种面积为 2 506.6 万公顷左右，产量 3 690 万吨左右，主要分布于四大片：中国和印度、欧洲各国（法国、德国、英国、波兰）、加拿大和澳大利亚等国。

世界油菜籽进出口贸易迅速发展，近五年年均贸易量 1 000 万吨左右，占总产量的 1/4 以上；菜籽油、饼粕的贸易量占产量的 47%。出口国家主要是加拿大、澳大利亚和欧盟各国。1996—1999 年，加拿大年均出口油菜籽 364.5 万吨。进口国家主要在亚洲，包括中国、日本、印度、巴基斯坦和孟加拉国等国，其中日本每年进口菜籽 210 万吨。

印度、中国和巴基斯坦是世界植物油进口大国，2001 年的进口量分别达 600 万吨、268 万吨和 140 万吨。世界上油菜籽进口大国是日本和中国，主要进口加拿大生产的双低菜籽，2000

年日本进口菜籽 210 万吨, 2001 年中国进口菜籽 236 万吨。印度进口的主要为棕榈油。印度经济发展迅速, 预期其植物油和蛋白质饼粕消费量仍将稳步增长, 由于菜油的品质显著优于棕榈油, 印度对菜油的进口量可能逐步增加。未来 5~10 年国内和国际市场(特别是亚洲市场)油菜籽及菜油的市场潜力巨大, 油菜生产前景广阔。

世界各国加快油菜生产的原因有两个方面: 一是为了满足国内需要; 二是为了抢占国际市场。欧美在油菜进出口配额方面发生冲突, 美国以豆油及豆粕在国际市场上独占鳌头, 目前也正在加快油菜生产, 试图与加拿大和欧洲争夺国际市场。

(二) 中国油菜生产的发展与前景

1. 中国油菜生产的持续发展 1979 年以前, 我国油菜种植面积一直在 200 万~250 万公顷左右徘徊, 随后, 油菜生产发展迅速。20 世纪 80 年代是我国油菜生产快速增长期, 每年平均总产量 491.7 万吨, 在 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, 并在 1992 年超过了世界平均单产水平。至 1995 年我国油菜生产面积发展到 690.7 万公顷, 总产为 977.7 万吨。2002 年油菜在中国的种植面积达到 713.3 万公顷、总产 1 055.2 万吨, 油菜已成为我国水稻、小麦、玉米、大豆之后的第五大作物, 栽培面积和总产居世界之首, 均占世界 1/3。

我国油菜生产发展的主要原因, 首先是因为油菜在人民生活及农牧业生产中占有重要地位。由于我国经济飞速发展, 人民生活水平稳步提高, 膳食结构不断改善, 人均植物油脂和蛋白质饼粕的消费量大幅度提高, 国内市场对油料及其制品的需求持续旺盛, 这对我国油料产业的发展产生了显著的积极影响。1998—2002 年, 国内蛋白质饼粕消费量年均增长 160 万吨, 食用植物油的消费量年均增长 60 万吨, 5 年内分别增长了 35% 和 29%。尽管同期国内油料生产量增长了 21%, 但国内油料生产的增长

仍然不能满足消费增长的需求，缺口进一步拉大，油料及其制品的进口量显著增加。

油菜生产发展的另一个重要原因在于油菜是我国种植业结构调整、农民增产增收、进行农产品深加工的理想作物。种植油菜的最大优势在于油菜具有广泛的生产适应性。油菜可在不同的气候带实行春播和秋播，与各种作物轮作换茬，间作套种，在一年一熟制或一年多熟制地区均可种植。特别是在我国亚热带稻作区，实行水稻、油菜两熟或三熟栽培，充分利用光热和土壤资源，不仅可促进水稻增产，还可用地养地，全年增收，后茬约增产10%左右。油菜是惟一的冬季油料作物，不与其他油料作物争地，可与稻、棉、玉米、高粱等多种作物轮作复种，容易安排茬口，是提高复种指数，促进全年增产增收的优良作物。油菜是一种用地养地相结合的良好前作，它的根系发达还能分泌有机酸，溶解土壤中难以溶解的磷素，提高土壤中磷肥的有效性。油菜根茬还具有生物防治作用，可有效抑制土传病原真菌。油菜生长阶段大量的落叶，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。据研究，每生产50千克菜籽，等于为其他作物提供22~28千克硫酸铵，8~10千克磷酸铵和8.5~12.5千克的硫酸钾。另外油菜的花期长，花器官的数目多，每朵花有多个蜜腺，油菜产区也是重要蜜蜂养殖区，一般每667米²中等长势的油菜花可产蜜2~3千克，油菜、芝麻和荞麦三个作物一起被称为我国三大蜜源作物。种植油菜的收益较粮食作物高，又是粮食作物不可缺少的良好轮换作物。

2. 中国油菜生产中存在的问题 我国是植物油及其油料生产大国，也是消费大国，分别占世界的10%左右。由于我国食用植物油及其油料市场旺盛，国产油料供不应求，进口量增加过快。据统计，近年来，全国植物油年消费量1300万吨左右，国产油料加工900万~950万吨，进口350万~400万吨。我国每年都要从加拿大等国进口油菜籽250万吨以上，居世界第一。

我国的油菜籽依赖进口的主要原因有以下几个方面：一是我国人口众多，油料需求量大；二是我国油菜生产，基本还是沿用零散种植的老模式，品种不一，规模不一，品质参差不齐，生产上普通油菜品种、单低品种和双低品种共存，插花种植现象普遍，种植双低品种，生产不出真正的双低油菜籽，产品难以打入国际市场；三是品质的标准还比较低，不少农户使用的仍是老品种，出油率、蛋白质含量低，而芥酸、硫苷含量高，产品竞争力不强；我国商品菜籽大都在自然条件下风干，含水量比进口菜籽偏高；在净度、整齐度等外观品质上也有一定差距；四是科研和生产脱节，优良品种推广不够。

自从加拿大等国的优质油菜进入国际市场以来，20 世纪 70 年代末我国油菜产品出口开始受阻，出口量逐年减少，1982 年降至 4 万吨，1999 年出口油菜产品更是降至 2.615 万吨，其中出口油菜籽只有 0.015 万吨，而所出口的油菜油中则有很大部分属于来料加工类型，能够占有一定国际市场的是具有高附加值的芝麻和花生。这种状况与我国油菜生产大国的地位是极不相称的。

3. 中国油菜生产的前景 预期未来 5~10 年我国经济仍将保持较快发展，人民生活水平特别是农民的生活水平和膳食结构还将改善，再加上人口的增加，国内市场对植物油脂和蛋白质饼粕的需求量仍将大幅度增长。预计 2010 年我国人口将达到 14 亿，按人均消费植物油 13.6 千克计算（相当于 1998 年世界人均植物油消费量），年需植物油 1 900 万吨。因此，如果要靠国内生产来满足市场需求的话，则未来 10 年我国植物油产量还要增长近 77% 才能满足日益增长的市场需要。从过去 10 多年的发展规律来看，我国对蛋白质饼粕消费量的增幅明显大于对植物油消费的增幅。可以肯定，未来 5~10 年国内市场对油料及其制品的需求仍将继续保持旺盛势头。这为我国油菜产业的可持续发展提供了广阔的市场空间。

因此，无论是国内消费还是国际市场都在迫切要求生产优质的油菜。要使油菜生产再现一次大的跃进，主要途径是：第一，继续扩大种植面积，不仅在油菜主产区（长江流域9省两市）要继续扩大优质油菜的面积，特别是在西部辽阔地带油菜增产潜力很大，白菜型和芥菜型优质油菜均可扩大种植；第二，在发展“双低”优质油菜的同时，不断研究和改进耕作栽培技术，实现良种配良法，发挥优质油菜的品质潜力；第三，在生产优质产品的基础上，通过大力发展油脂加工业来促进油菜种植业，进行全面科技开发，延长产业链，生产优质油脂、油料及其系列产品，满足国内食用消费及饲料需求，同时拓宽出口渠道。

二、优质油菜的概念

（一）油菜的分类

1. 按农艺性状分类 以农艺性状为基础，我国油菜可分为白菜型、芥菜型和甘蓝型三大类（图1-1）。



图1-1 油菜的三大类型

（1）白菜型油菜。俗称小油菜，包括西北小油菜、北方油菜。植株一般较矮小，叶色深绿色至淡绿，上部茎叶无柄，叶

基部全抱茎。花色淡黄至深黄，花瓣圆形较大，开花时花瓣两侧相互重叠。自然异交率 75%~95%，自交率很低，属典型的异花授粉作物。角果较肥大，果喙显著，种子大小不一，千粒重 3 克左右，种皮颜色有褐、黄或黄褐色，种子含油量 35%~45%。生育期较短，约 90~150 天。易感染病毒病和霜霉病，产量较低，适宜在季节较短，低肥水平下高海拔地区栽培，可作蔬菜和榨油兼用作物。

(2) 芥菜型油菜。俗称大油菜、高油菜、苦油菜、辣油菜等。是芥菜的油用变种，如大叶芥油菜、细叶芥油菜、埃塞俄比亚芥、黑芥。主要为小叶芥油菜和大叶芥油菜两个种。植株高大，株型松散。叶色深绿或紫绿，叶面一般皱缩，被有蜡粉和刺毛，叶缘有锯齿，茎叶有柄不抱茎，基部叶有小裂片和花叶。花色淡黄或白黄，花瓣小，开花时四瓣分离。具有自交亲和性（黑芥除外），自交结实率高达 70%~80% 以上，属常异交作物。角果细而短，种子小，千粒重 1~2 克，辛辣味较重，种子含油量 30%~35%，种皮有黄、红、褐等色。生育期中等，约 120~200 天，产量不高，但耐瘠、抗旱、抗寒，适于山区、寒冷地带及土壤瘠薄地区种植，主要分布在我国西北和西南各省。也可作调料和香料作物。

(3) 甘蓝型油菜。又称洋油菜、番油菜等。包括欧洲油菜、日本油菜。植株中等或高大，枝叶繁茂。叶色蓝绿似甘蓝，多密被蜡粉，茎叶无柄半抱茎，基部叶有琴状裂片或花叶。花瓣大、黄色，开花时花瓣两侧重叠，自交结实率一般 60% 以上，属常异交作物。角果较长，种子较大，千粒重 3~4 克，种皮黑褐色，种子含油量 35%~45%。生育期较长，约 170~230 天，增产潜力大，抗霜霉病、病毒病能力强，耐寒、耐肥、适应性广，我国油菜产区均有栽培。

我国 1954 年开始试种推广和发展甘蓝型油菜，目前我国南方冬油菜区已逐渐以甘蓝型油菜代替了白菜型油菜，占油菜种植

面积的70%以上。

2. 生产上的类别 我国在生产利用不同油菜品种在习惯上将油菜分为三类:

(1) 常规(普通)油菜。按常规育种方法育成的高产油菜品种,如中油821、湘油10号等。

(2) 杂交油菜。在培育新品种的过程中,利用两个遗传基础不同的油菜品种或品系,采取一定的生产杂种的技术措施,如三系育种、两系育种、化学杀雄、自交不亲和等得到第一代杂交种,如秦油2号。如杂种具有优良品质特性的则称优质杂交油菜,如华杂3号、华杂4号等。

(3) 优质油菜。按常规育种方法育成的具有优质特性的油菜。目前主要指菜油中为低芥酸,菜饼中低硫代葡萄糖苷含量的油菜。包括单低油菜(低芥酸),如中油低芥2号、淮油12号等;双低油菜,如华双3号、华双4号、湘油13号、中双4号等。

(二) 优质油菜的概念及指标

1. 油菜籽的物质组成与品质特性 油菜籽由大约30%~50%的脂肪(即菜油),21%~30%的蛋白质,此外,还有糖类、维生素、矿物质、植物固醇、酶、磷脂和色素等物质组成。

脂肪是由甘油和各种脂肪酸组成的酯类,油菜、大豆、向日葵、芝麻等不同油料作物油脂中的脂肪酸成分不同,所生产食用油的营养价值就大不相同。菜油的脂肪酸主要有棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、花生烯酸、芥酸7种。油菜油中芥酸含量最高是其特色。油酸能够降低人体血液中低密度脂蛋白浓度,减少动脉粥样硬化和心血管疾病;亚油酸和亚麻酸是人和哺乳动物不能合成的,却又是正常生长所必需的,称必需脂肪酸。亚油酸对于合成磷脂,维持人体组织的正常功能,防止血液中胆固醇增加和沉淀均有重要作用。亚麻酸容易为人体所吸收,含有较高的能量,其生理功能比亚油酸高数倍,是植物进行光合作用

不可缺少的成分；但由于亚麻酸属多烯不饱和脂肪酸，很易被氧化，使油脂产生哈喇味或恶臭气味，影响了油的贮藏性能和品质。所以优质菜油的亚麻酸含量以一定比例为宜。芥酸在人体内不易消化吸收，同时其凝固点高，不适于食品加工。总的来说普通菜油的主要问题是芥酸（50%左右）和亚麻酸含量高，而有利的油酸和亚油酸含量低，这是油菜品质改良的重点之一。

硫代葡萄糖苷是一类葡萄糖衍生物的总称，是普通菜籽饼中的主要有害成分。它本身无毒，但能溶于水，在芥子酶的作用下裂解成为几种有毒物质。这些产物的毒性大小顺序为：腈>恶唑烷硫酸>异硫氰酸盐>硫氰酸盐。它们能引起畜禽肝、肾和甲状腺肿大，造成代谢紊乱，特别对猪、鸡等单胃动物的危害比牛等反刍动物更大，同时还产生一种刺激性气味，降低饲料的适口性。

此外，菜籽中的有害成分还有植酸、酚酸和单宁，这些物质主要影响菜饼作饲料使用时的适口性、安全性和营养价值，以及蛋白质的进一步加工利用。

2. 优质油菜的定义 优质油菜指油菜产品的品质经过育种改良后形成的具有优良性状的新品种。利用优质油菜能够生产出最大限度地满足人类各种质量要求的油脂以及各种副产物。国内外油菜育种家们认为最理想的油菜品种应该具有：脂肪酸组成中应少或无芥酸、高油酸、高亚油酸和低亚麻酸；饼粕中含硫代葡萄糖苷低，含芥子碱、植酸微量；高油分和高蛋白质含量、低纤维素含量或具有黄色种皮颜色（黄皮籽粒一般含油量高，油黄清澈透明）等优良品质。

但当前所说的优质油菜主要是指单低油菜（油中芥酸含量很低或无）和双低油菜（油中低芥酸、菜饼中低硫代葡萄糖苷含量）；高含油量或具有黄色种皮颜色。由于目前生产上大面积推广的优质油菜主要是双低油菜，因而常将优质油菜与双低油菜表述为同一概念。