



# 新农村

新农民必读系列

就这样致富系列

特种作物种植技术系列

特种水产养殖技术系列

特种经济动物养殖技术系列

实用蔬菜栽培技术系列

农业常备技术手册系列

农业科学家服务台系列

农业综合技术系列

农民工手册系列



# 油菜

## 优质高效栽培技术

YOUCAI YOUZHI GAOXIAO ZAIPEI JISHU

胡立勇 主编  
杨国正 周广生 鲁剑巍 副主编  
傅廷栋 顾问

湖北长江出版集团  
湖北科学技术出版社

# 油菜优质高效栽培技术

主 编 胡立勇  
副主编 杨国正 周广生 鲁剑巍  
顾 问 傅廷栋

湖北科学技术出版社

## 内 容 简 介

中国是世界上最大油菜生产和消费国，长江流域具有得天独厚的发展冬季油菜生产的地理环境与栽培条件，但中国油菜在国内外市场上缺乏竞争力。大力普及油菜优质高效生产技术，提高油菜产量、质量与生产效益是我国油菜生产亟待解决的问题。

本书结合国内外油菜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、保优增产关键技术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、农林院校师生阅读参考。

# 目 录

一 概况 .....	1
(一) 种植油菜的意义 .....	1
(二) 油菜生产的发展 .....	5
(三) 油菜的分类 .....	9
二 油菜生长发育的特征特性 .....	17
(一) 生育特性 .....	17
(二) 形态特征 .....	22
(三) 温光反应特性 .....	30
(四) 环境条件对油菜生长的影响 .....	33
三 油菜播种与育苗技术 .....	39
(一) 耕作制度与生产基地条件 .....	39
(二) 播种技术 .....	44
(三) 育苗技术 .....	47
(四) 合理密植 .....	51
四 油菜优质高效管理技术 .....	54
(一) 施肥技术 .....	54
(二) 不同生育期的水分管理技术 .....	62
(三) 油菜抗逆栽培技术 .....	64
(四) 油菜“一种两收”栽培技术 .....	68

(五) 病虫草害防治技术 .....	70
<b>五 油菜收获与种子检验 .....</b>	<b>78</b>
(一) 收获 .....	78
(二) 种子的入库贮藏 .....	81
(三) 油菜种子质量与检验 .....	85
<b>六 油菜轻简化栽培技术 .....</b>	<b>97</b>
(一) 直播油菜配套栽培技术 .....	98
(二) 油菜免耕栽培技术 .....	101
(三) 油菜机械化生产技术 .....	104
(四) 油菜免耕移栽机开沟配套技术 .....	110
<b>七 油菜优良品种的选用 .....</b>	<b>112</b>
(一) 品种选择应考虑的因素 .....	112
(二) 购买油菜种子应注意的问题 .....	114
(三) 长江流域主要推广的双低油菜新品种 .....	115
<b>八 油菜优质高产栽培技术规程 .....</b>	<b>123</b>
(一) 油菜优质高产育苗技术规程 .....	123
(二) 油菜高产直播栽培技术规程 .....	126
<b>主要参考文献 .....</b>	<b>131</b>

# 一 概 况

油菜是我国最主要的油料作物，我国有发展油菜产业的良好基础与优越条件。近年来，随着双低油菜（低芥酸、低硫苷）新品种的选育与推广以及我国种植业生产结构的不断调整，油菜生产的发展十分快速。

油菜产业的发展，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新局面，对各地农村经济的发展、农民增收具有重要意义。

## （一）种植油菜的意义

### 1. 油菜的用途

油菜被称作是 21 世纪的农作物。因为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。

（1）重要的保健食用油。油菜种子含油量丰富，油分约占种子干重的 35% ~ 45%，菜籽油与大豆、棕榈油合称为全球三大植物油。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，但是普通菜油芥酸的含量较高（大于45%），人体吸收后不易消化，从而限制了菜油的食用价值。目前大面积推广的低芥酸油菜品种生产的菜油色泽清淡、不混浊、味香，其脂肪酸组成有利于人体健康，可直接用于加工保健菜油。

（2）提供多种用途的工业用油。菜油不仅是良好的食用油，在现代工业上的用途也日益广泛。其工业用途包括：  
①用于橡胶工业的添加剂，增进橡胶的稳定性，防止老化和变形。  
②用于金属表面的润滑剂和防锈剂。高芥酸（大于55%）品种的油菜籽可以用来生产高级润滑剂和脱模剂。  
③用于鞣制皮革，提高皮革的韧性和柔软性。  
④制作清漆和喷漆以及毛纺工业上的漂、洗、染等化学剂的原料。  
⑥制作香料、肥皂、尼龙丝、油墨等产品。

（3）提供优质饲料与植物蛋白。菜籽榨油后得到约60%的饼粕，菜饼中含35%~45%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，其赖氨酸含量与大豆相当，而含硫氨基酸总量高于大豆蛋白，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，我国每年有600万~700万吨的油菜籽饼粕尚待综合利用。

菜饼营养丰富，因此也是良好的饲料。但是普通菜饼中含有较多的硫代葡萄糖苷（简称硫苷），硫苷本身没有毒，但它在动物体内经芥子酶催化生成恶唑烷酮等几种毒性很强的物质，可引起动物代谢紊乱，以致中毒死亡。所

以普通菜籽饼必须经过水浸、醇类水溶液处理、热处理、微生物降解等方法脱毒后才能作精饲料使用。低硫苷品种使每克菜饼的硫苷含量降到 40 微摩尔以下，饲用价值大大提高。

(4) 提供食品加工与医药保健原料。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。此外，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，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。

(5) 发展可再生的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。



## 2. 发展油菜在生态及农业生产上的意义

(1) 在发展生态旅游业中具有重要地位。隆冬季节百草枯黄时，油菜地一片碧绿；春季到来万物复苏，油菜花开一片金黄，迷人景色可持续1个月左右。近年来，云南罗平、江西婺源等地已将油菜作为旅游区景观作物大力发展，每年吸引大量旅游和摄影爱好者。

(2) 有利于促进养蜂业的发展。油菜的花期长，花器官的数目多，每朵花有多个蜜腺，与芝麻、荞麦一起被称为我国三大蜜源作物，因此种植油菜可以促进养蜂业的发展。

(3) 发展油菜有利于作物合理布局。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，较易安排茬口。

(4) 有利于改良土壤。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；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。据调查，油菜茬种水稻比小麦茬种水稻增产15%。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。

## (二) 油菜生产的发展

### 1. 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，但主要产区在亚、欧、美三大洲。20 世纪 80 年代以来，世界油菜籽生产发展迅速。2005 年与 1990 年相比，世界油菜产量增加了 2 090 万吨，增产率为 85.6%；种植面积增加了 944 万公顷，增长了 53.6%，每公顷单产提高了 289 千克。除受市场需求量不断增长影响外，油菜生产的发展还得益于优质高产油菜新品种的育成和推广、农用新技术及产品的大量应用、加工业的发展和机械化程度的提高。

2005 年中国、印度、加拿大三国产量合计达到 2 595 万吨，占世界总产量的 57%，其中中国和印度产量占世界总产量的 38.6%。十大油菜生产国中单产最高是法国，达到每亩 243.3 千克（表 1）。

表 1 油菜主要生产国和贸易国情况

（单位：万吨、千克/公顷、万公顷）

国家	产量	单位	面积	出口		进口	
				国家	出口量	国家	进口量
中国	1 130	1 565	722	加拿大	359	中国	297
加拿大	845	1 639	515	法国	163	日本	219
印度	620	899	690	澳大利亚	120	德国	136
德国	466	3 463	135	德国	54	墨西哥	100

续表

国家	产量	单位	面积	出口		进口	
				国家	出口量	国家	进口量
法国	442	3 649	121	美国	37	比利时	79
英国	192	3 174	60	波兰	28	巴基斯坦	44
波兰	143	2 634	54	匈牙利	14	孟加拉国	31
澳大利亚	113	1 042	108	立陶宛	10	英国	29
美国	68	1 491	46	英国	10	美国	25
巴基斯坦	40	1 039	39	乌克兰	8	加拿大	17
世界	4 533	1 671	2 705	世界	851	世界	851
世界(1990)	2 433	1 387	1 980	世界(1990)	462	世界(1990)	464

数据来源：联合国粮农组织（产量为2005年数据，贸易量为2004年数据）。

2004年世界油菜籽贸易量与1990年相比，进口量增加了3.88万吨，增长了83.6%；出口量增加了3.90万吨，增长了84.3%。世界前十大出口国中加拿大、法国、澳大利亚出口量合计达到641万吨，占世界出口量851万吨的75.3%；中国、德国、日本、墨西哥四国进口量合计达到753万吨，占世界进口量851万吨的88.5%。中国是世界最大的油菜籽生产国和进口国。

## 2. 中国油菜生产概况

1979年以前，我国油菜种植面积一直在3 000万~3 750万亩左右徘徊，此后，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，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 年我国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。

根据我国农业部统计资料，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。

2005 年我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、1 430.40 万、1 225.80 万、1 128.30 万和 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、182.33 万、168.75 万、108.21 万、158.67 万吨。湖北省油菜面积与总产连续 10 年居全国第一位，油菜产量约占全国的 1/5，占世界的 1/18。在发展生产的同时，湖北省在推广双低优质油菜、产业化经营、大力进行新品种选育等科技创新、完善种子生产体系等方面取得了显著成就。江苏油菜生产中机械化水平较高，2005 年亩产达到 160.15 千克，在全国处于领先水平。

尽管我国已成功选育出一批品质达到国际先进水平的双低油菜品种，但分散种植及配套栽培技术的不到位，造成了双低品种与双高品种混种混收，商品品质很难得到保证，产品质量与加拿大、澳大利亚及欧洲各油菜主产国相比还有较大的差距。目前市场上还没有批量的低芥酸菜油

销售，优质菜籽饼粕的开发及其精深加工已成为制约我国油菜产业整体效益提高的“瓶颈”，同时我国现有的油菜生产方式工序较复杂，机械化程度低，使我国油菜的综合成本较高。为此，尽快改变农民一家一户的种植方式，实行同一优质品种的连片区域化种植和产业化经营，在提高科技水平的基础上简化种植管理程序，发展机械化栽培，是提高我国油菜产品质量和国际市场竞争力的唯一出路。

### 3. 中国油菜的分布与分区

我国油菜的分布遍及全国，全国 31 个省市自治区都有油菜生产种植。

按农业区划和油菜生产的特点，以六盘山和太岳山为界线，大致分为冬油菜和春油菜两大产区。六盘山以东和延河以南，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省及云贵高原，此区域无霜期长，冬季温暖，一年两熟或三熟，适于油菜秋播夏收，种植面积约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，均以水稻生产为中心，实行油稻或油稻稻的一年两熟或三熟制。

春油菜区冬季严寒，生长季节短，降雨量少，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  $-10 \sim -20^{\circ}\text{C}$  或更低，为一年一熟制，实行春种（或复种）秋收，种植面积及产量均只占全国油菜的 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，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，是我国芥菜型油菜类型分化最多和种植面积最大的地区，西北地区还是世界上单产最高的地区，而东北平原则为我国新发展的春油菜产区。

#### **4. 长江流域是发展油菜的优势区域**

长江流域冬油菜是我国油菜主产区，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多万平方公里，油菜播种面积、产量均占全国的85%以上，其中湖北、安徽、江苏、四川和湖南产量居全国前五位。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我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、加拿大及澳大利亚等国家（地区）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。

### **（三）油菜的分类**

#### **1. 油菜的类型**

（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）。

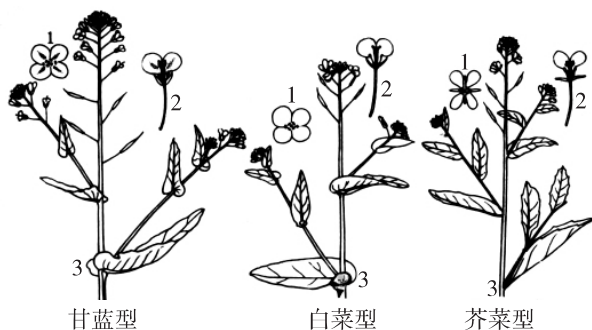


图1 油菜三大类型的薹茎叶与花序

1.花的横切面 2.花的纵切面 3.薹茎叶

1) 白菜型油菜。俗称小油菜。包括西北小油菜、北方油白菜。植株一般较矮小，叶色深绿至淡绿色，上部薹茎叶无柄，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。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，薹茎叶有柄不抱茎，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。植株中等或高大，枝叶繁茂。叶色蓝绿似甘蓝，多密被蜡粉，薹茎叶无柄半抱茎，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。中国是世界上甘蓝型油菜的三大产区之一（另有欧洲和加拿大）。

(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：

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。

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。

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。

## 2. 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 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也大不相同。

当今世界死于心血管疾病的约占世界死亡率的 50%，而血脂异常与心血管疾病有直接关系，主要表现在：总胆固醇升高，甘油三酯升高；低密度脂蛋白胆固醇升高和高密度脂蛋白胆固醇降低。人体如吸收过多的饱和脂肪酸，则易使胆固醇升高，使患心脏病的危险增大。在不同种类的脂肪酸中，油酸能够降低人体血液中低密度脂蛋白胆固醇（对人体不利的胆固醇）浓度，但不减低高密度脂蛋白胆固醇（对人体有利的胆固醇）含量，从而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，但是人体正常生理所必需的，完全靠膳食补充来满足，称必需脂肪酸。亚油酸和亚麻酸在人体内各自承担着不同角色，亚油酸对于合成磷脂，维持人体组织的正常