

甘肃农村小康建设丛书

Gansu Nongcun Xiaokang Jianshe Congshu

双低油菜栽培技术



杨祁峰 刘祎鸿 刘 健 编

SHUANGDI
YOUCAI ZAIPEI JISHU



甘肃科学技术出版社

甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列

双低油菜栽培技术

杨祁峰 刘祎鸿 刘健 编

甘肃科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

双低油菜栽培技术/杨祁峰, 刘健, 刘伟鸿编. —兰州: 甘肃科学技术出版社, 2005

(甘肃农村小康建设丛书)

ISBN 7-5424-1013-X

I. 双... II. ①杨...②刘...③刘... III. 油菜—蔬菜园艺—甘肃省 IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 107779 号

甘肃农村小康建设丛书·农业技术系列

主 编 黄培武

副主编 黄高宝 陈士辉 杨安民

出版 甘肃科学技术出版社 (兰州市南滨河东路 520 号)

发行 甘肃省新华书店 (兰州市庆阳路 230 号)

印刷 兰州新华印刷厂 (兰州市七里河硷沟沿 115 号)

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 2

字数 48 千

版次 2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

印数 1—1,000

书号 ISBN 7-5424-1013-X

定价 3.00 元

《甘肃农村小康建设丛书》编委会组成人员

总 策 划	马西林			
策 划	陈宝生	杜 颖	李 膺	周宜兴
编 委 会 主 任	马西林			
编委会副主任	周德祥 (常务)	孟 臻		
农业科技系列	(以姓氏笔画排列)			
编 委 名 单	王郁明	王家勋	王耀东	牛养谦
	石星光	朱文兴	孙吉康	李玉政
	李学舜	汪晓军	苏志希	张兰生
	张宝军	张性忠	张家昌	邵克文
	罗和平	罗笑云	陈士辉	阎正芳
	袁爱华	黄高宝	黄培武	黄续祖
	屠锦敏	曹藏虎	梁仲科	景 江
	蒋文兰	傅宝珠	强宏斌	谢国西

《甘肃农村小康建设丛书》出版协作单位

甘肃省纪律检查委员会

甘肃省委组织部

甘肃省委宣传部

甘肃省发展计划委员会

甘肃省科学技术厅

甘肃省财政厅

甘肃省农牧厅

甘肃省林业厅

甘肃省卫生厅

甘肃省建设厅

甘肃省民政厅

甘肃省司法厅

甘肃省精神文明建设办公室

甘肃省计划生育委员会

甘肃省扶贫办公室

甘肃省统计局

甘肃省乡镇企业管理局

甘肃省广播电影电视局

甘肃省地方税务局

甘肃日报

甘肃省科学技术协会

甘肃省农科院

甘肃农业大学

甘肃农民报

甘肃省社会科学院

(排名不分先后)

前 言

《甘肃农村小康建设丛书》是为农村干部群众编写的一套实用书籍。我们想通过这套通俗易懂的小册子，贴近农村实际、贴近农民生活、贴近农业需要，把党的十六大制定的未来 20 年全面建设小康社会的宏伟蓝图及《甘肃省全面建设小康社会规划纲要》的目标同甘肃省农村全面奔小康的实践结合起来，重视总结农村实际生活和生产创造中的经验，重视农村各项事业发展及产业化、工业化、城镇化、信息化对新思想、新观念、新知识、新生活方式和加入世界贸易组织后的理念、政策、信息需求，重视每册图书的科学性、通俗性、实用性和低价位，尽力满足农民致富的知识要求和素质要求，充分体现出版工作为农业发展、农村致富、农民过上小康生活服务的宗旨。

《甘肃农村小康建设丛书》包括四个系列。“农业科技系列”以农业科技新成果转化为基础，着力推动高科技农业、无公害农业、绿色农业、有机农业发展；“农村医疗卫生保健计划生育系列”以农村常见病、多发病防治基本知识和计划生育常识为主要内容，着力提高农民健康保健意识，培养良好卫生习惯和新生活方式；“农村普法系列”以国家法律、法规、政策为基础，着力提高新时代农民的法律知识水平和法律意识、维权意识和公民意识；“农村精神文明、文化、教育系列”以整体提高农民素质为出发点，注重村镇精神文明建设、文化建设，农户、村民道德规

范建设，注重传播农村城镇建设中的新思想、新理念、新信息等。

《甘肃农村小康建设丛书》邀请甘肃省有丰富经验、熟悉农村实际的专家、学者倾心执笔撰稿。《双低油菜栽培技术》是“农业技术系列”中的一册。本册由杨祁峰、刘祎鸿、刘健同志参与编写。

甘肃省新闻出版局、甘肃人民出版社全力抓了《甘肃农村小康建设丛书》出版规划的落实。丛书出版工作得到甘肃省委、省人大、省政府、省政协领导的极大关心，得到省委、省政府有关部门和科研院所、事业单位的大力支持。

为不断提高《甘肃农村小康建设丛书》的编写出版水平，恳切希望听到农村读者的批评意见和建议。

《甘肃农村小康建设丛书》编委会

2004年4月

目 录

第一章 概述	(1)
一、油菜的类型	(2)
二、双低油菜的植物学特征	(3)
三、双低油菜的生长发育规律	(4)
第二章 环境条件对双低油菜籽品质的影响	(9)
一、环境条件对双低油菜含油量的影响	(9)
二、环境条件对脂肪酸组成的影响	(11)
三、环境条件对双低油菜硫甙含量的影响	(12)
第三章 主要营养元素对双低油菜品质的影响及其科学使用 ..	(13)
一、氮素营养	(13)
二、磷素营养	(15)
三、钾素营养	(16)
四、油菜对硼的特殊需要	(17)
五、硫素营养	(18)
六、钙、镁营养	(19)
第四章 双低油菜移栽栽培技术	(20)
一、集中连片种植	(21)
二、选用优良双低品种和优质种子	(21)
三、培育壮苗	(22)
四、细整地、施足基肥、合理定植	(25)
五、适时收获	(31)

第五章 双低油菜直播栽培技术	(33)
一、选茬与整地	(33)
二、施肥	(34)
三、播种	(37)
四、合理密植	(38)
五、灌溉	(39)
六、田间管理	(40)
七、病虫害防治	(41)
八、收获与留种	(42)
第六章 双低油菜病虫害及其防治	(43)
一、病害	(43)
二、虫害	(50)

第一章 概 述

双低油菜是指油菜籽中芥酸含量低，同时菜籽饼中硫甙含量也低的油菜品种。2000年由农业部发布的NY414-2000、NY415-2000号低芥酸低硫甙油菜种子和油菜籽的两个行业标准中规定：杂交油菜种子芥酸含量不得高于2.00%，亲本硫甙含量平均值不得超过 $30.00\mu\text{mol/g}$ 饼， F_2 代硫甙含量不得超过 $40.00\mu\text{mol/g}$ 饼；净度不低于97.0%，发芽率不低于80%，水分不高于9.0%，一级杂交种纯度不低于90.0%，二级杂交种纯度不低于83.0%。非杂交油菜育种的种子芥酸含量不得高于0.50%，硫甙含量不得超过 $25.00\mu\text{mol/g}$ 饼，纯度不低于99.9%，净度不低于99.5%，发芽率不低于96%，水分不高于9.0%；原种芥酸含量不得高于0.50%，硫甙含量不得超过 $30.00\mu\text{mol/g}$ 饼，纯度不低于99.0%，净度不低于98%，发芽率不低于90%，水分不高于9.0%；良种芥酸含量不得高于1.00%，硫甙含量不得超过 $30.00\mu\text{mol/g}$ 饼，纯度不低于95.0%，净度不低于98%，发芽率不低于90%，水分不高于9.0%。

双低油菜是油、饲兼优的作物，也是农业产业化的好项目。种植双低油菜的目的是为了获得优质菜籽油和菜籽饼，发展双低油菜，不仅有利于满足城乡人民的消费需求，提高人民健康水平，还可带动养殖业、加工业、蜂业等相关产业的发展和增强中国油菜产品的市场竞争力。

一、油菜的类型

油菜属十字花科芸苔属的越年生或一年生草本植物。根据其特性，可以分为白菜型、芥菜型和甘蓝型三大类。

1. 白菜型 染色体数目 $2n=20$ ，又称小油菜、矮油菜、甜油菜。原产中国。形态与白菜相似，植株较矮，一般0.5~1米，分枝部位较低，分枝性较强，叶片较薄，上部苔茎叶无柄，叶基部全抱茎，种子大小不一，千粒重一般2~3克。

生育期较短，产量较低。但小油菜可早春播种，收后复种其他作物，或在其他作物收后复种小油菜，也可以在海拔高、无霜期短的地区种植，还可以和别的作物间作套种，这是它的优点。目前，生产中双低油菜属于此类的品种较少。

2. 芥菜型 染色体数目 $2n=36$ ，也叫辣油菜或高油菜。中国是本类型的原产地之一。基本特征是株型高大、松散，分枝部位较高。叶片较长，叶缘有缺刻或明显锯齿，叶面密生刺毛，茎生叶片有短叶柄，不抱茎。抗逆力较强，不易倒伏，适于间作套种。种子小，千粒重1.5~2克，产量较低，油质差，有辛辣味。现阶段，生产中双低油菜属于此类的品种在国内几乎没有。

3. 甘蓝型 染色体数目 $2n=38$ 。这个类型原产欧洲。中国栽培的甘蓝型油菜是从日本、欧洲、加拿大等地引进的。

主要特点是株型中等，生长势旺，根系较发达，枝叶繁茂，叶色灰蓝、蓝绿或浓绿，叶片较厚，有蜡粉。茎上部的叶片无柄，叶基半抱茎。花大，角果较粗较长，每角粒数较多，千粒重较高，一般3~4克。

本类型的品种一般生长期较长，抗病性强，喜水耐肥，产量高而稳定，增产潜力较大。目前，生产中推广的双低油菜品种基本上都属此类。

二、双低油菜的植物学特征

(一) 根

油菜属直根系作物，由主根、支根和细根组成，呈圆锥形。在一般耕作条件下，主根入土深度可达 30~50 厘米，在深耕和干旱地区，主根入土更深。支根和细根一般分布在耕作层内。冬油菜在越冬前和越冬期是长根的时期，地下部干重比地上部增长快。

土壤耕作，水分状况，施肥水平，密植程度等对油菜根系的发育都有影响。深耕，耕作精细，水分状况适宜，土壤肥沃，增施磷肥的，油菜根系发育良好，反之则差。密植程度过大，由于营养面积小，根系发育不好。

(二) 茎与分枝

油菜幼苗出土后，子叶以上幼茎伸长形成主茎。主茎上着生的分枝称为第一次分枝，第一次分枝上着生的分枝称为第二次分枝，其余类推，可以有第三次、第四次分枝。

(三) 叶

油菜的叶片分子叶和真叶两种。种子发芽时，两片子叶吸水膨胀，逐渐出土展开，即为出苗。子叶出土后，颜色由黄白变为绿色，进行光合作用，供给幼苗生长的营养物质。到出现 3~4 片真叶以后，子叶逐渐黄萎脱落。

油菜真叶的大小、形状、颜色等，因品种和栽培条件而异。一般下部叶片有柄，上部叶片无柄或有短柄。

叶片是油菜的主要营养器官，损害叶片对产量的影响很大。

(四) 花

油菜为总状无限花序。着生于主茎顶端的叫主花序，各个分枝顶端的叫分枝花序。一般品种主花序最长（丛生型品种主花序

不发达)，分枝花序较短。油菜花黄色。每朵花有花萼和花瓣各4片，雄蕊6枚，4长2短，雌蕊1枚，雄蕊和子房之间有绿色蜜腺4个，能分泌蜜汁供昆虫采蜜传粉。

（五）角果和种子

油菜的角果由雌蕊发育而成。受精后的子房伸长膨大，形成圆筒形的果身，花柱形成圆锥形的果喙，与果身相连，形状似角，故称角果。

油菜的种子由胚珠发育而成。一般一个角果内含种子10~20粒。通常情况下颜色愈浅，含油量愈高。

三、双低油菜的生长发育规律

双低油菜和一般油菜一样，一生可以分为苗期、蕾薹期、开花期和角果发育期等四个时期。

（一）苗期

油菜从出苗后子叶平展至现蕾这段时间称苗期。油菜苗期的长短，与品种特殊性和播种期有密切关系。不同品种，由于发育特点和对温度的要求不同，苗期的长短也不同。一般冬性强的品种苗期最长，春性强的品种苗期最短，半冬性品种介于二者之间。此外，同一品种播种期不同，苗期的长短也不一样，即早播的苗期长，迟播的苗期短。在一定的播种期范围内，早播与迟播影响苗期的长短，但对积温的要求有着相对的稳定性。

油菜苗期通常分为苗前期和苗后期。苗前期指从出苗到花芽分化，为全系营养生长期；苗后期指从花芽分化到现蕾，营养生长和生殖生长同时进行，但仍以营养生长为主。苗前期和苗后期的区分，以冬性品种最明显，其次为半冬性品种，春性品种一般不明显。

油菜苗期是营养器官的生长时期，其生长中心是叶片和根

系。苗前期地上部分的生长特点是不断分化和发展叶片，每隔一定时间生出一片新叶，通过叶片的光合作用，构建油菜植株躯体。油菜新叶的生长，在5叶期以前，一般第一、第二和第四片真叶的出叶速度较快，第三和第五片真叶的出叶速度较慢。每生出一张叶片需要的时间，会因气候、品种等条件不同而有很大的差异。据观测，油菜的出叶速度与气温呈正相关，在 $10^{\circ}\text{C} \sim 17^{\circ}\text{C}$ 之间，温度越高出叶速度越快。

在不同类型的品种中，一般白菜型油菜的出叶速度和叶面积增长都较甘蓝型油菜快，春性品种叶面积的增长比冬性品种快。在较低温度条件下，春性强的品种出叶速度较冬性品种快。

在不同季节中，则以春季出叶速度最快，苗前期次之，苗后期最慢。在一定范围内，促进油菜苗期叶片的生长和发展是极为重要的。因此，在苗前期特别是5叶期以前，应加强间苗、中耕、追肥等田间管理，培育壮苗，使幼苗很好地长叶发棵，促进主茎生长点最大限度地多分化叶芽，增加总叶数，适当加大单叶面积。在苗后期，应冬施腊肥，春后早追薹肥以减轻冻害，防止叶片脱肥“红叶”，促进花蕾快分化，并使地上营养体继续有所发展，达到壮苗越冬，也为春季各器官的生长发育打下良好的基础。

油菜苗期地下部分的生长，主要是形成和发展根系。油菜根系的生长，是和地上部的生长密切相关的。苗前期由于营养体小，叶片的光合产物少，根系获得有机养料也少，因此，其生长一般不如地上部分旺盛，苗后期随着植株体内养分贮藏的增加和地上部分生长速度的减慢，根系的生长则相应地加速。据研究，越冬以前和越冬以后，油菜根系的干重随着地上部分的干重而变化。

因此，在油菜越冬以前，因根系生长较弱，必须加强培育管理，促进地上部分苗叶和地下部分根系的生长；越冬期则应做好

防冻保温工作，使根系继续生长；入春以后，应依据菜苗生长情况，采取促进或控制的措施，使地上部分早发稳长，根系强壮。

（二）蕾薹期

油菜从现蕾至初花期间称为蕾薹期。现蕾的形态特点是心叶尖而上举，揭开1~2片心叶，即能看到明显的花蕾。抽薹则以主茎高达10厘米时，油菜进入抽薹期，一般白菜型油菜品种先现蕾后抽薹，甘蓝型和芥菜型大多数品种现蕾和抽薹同时进行。

油菜蕾薹期的长短受品种、温度和播种期等因素的影响。春性品种蕾薹期较长，半冬性品种次之，冬性品种较短。在冬油菜产区，当春季气温稳定在4℃以上时，现蕾后即可抽薹，但生长缓慢，持续时间长。当平均气温上升到6℃以上，土壤湿度在40%~50%时，薹茎即能迅速生长，现蕾至抽薹的时间相应缩短。

蕾薹期是植株营养生长与生殖生长的旺盛时期，营养生长占优势。除继续生长叶片和增加叶面积外，主茎不断延伸，各组叶片也相继出现。主茎叶片由长变短，由大变小，植株由莲座形逐渐变成宝塔形。蕾薹初期主花序的伸长较缓慢，主茎延伸较快；中后期主花序延伸加快，主茎迅速延伸。延伸的长度，一般晚熟品种长，早熟品种短。蕾薹期的后期，第一次分枝也陆续出现。至初花前10天左右，主茎叶片全部出齐。在各组叶中，主要功能叶是短柄叶，短柄叶的主要功能在于供给植株茎、分枝、花序以及根和根茎养料，并对后期的角果和种子等器官的生长和发育也有一定的影响。因此，短柄叶是一组上下兼顾，使根、叶并茂的功能叶，所谓春发稳长，主要是促进或控制这组叶片的生长。但是，短柄叶生长发育的好坏，与冬前的苗壮与否有密切关系。为此，必须在搞好冬前培育壮苗的基础上抓好春发，才能充分发挥短柄叶的作用。

蕾薹期油菜花芽分化也在迅速进行。其分化顺序，在同一植

株上一般是先主序后分枝，在一个花序上则由下而上的分化。花芽分化的速度，随着品种的成熟期而不同。不同成熟期的品种，花芽分化时的形态特点各不相同，以叶片数而言，早熟品种4~7片叶，晚熟品种6~11片叶时开始花芽分化，虽然花芽分化时叶片数不同，但其叶龄指数一般都在20%~30%。不同时期花芽分化的数量，也随肥料的施用量而变化。在油菜花芽分化期间，加强培育管理，着重争取在植株上部花芽分化高峰范围内多分化、多结角果、多争取现蕾以前分化的花蕾，尽量保住现蕾以后分化的花蕾，对提高油菜单株花芽有效率和结角果数具有极重要的作用。

（三）开花期

油菜从开始开花到谢花期间为开花期。油菜开花期的长短与品种类型、气温高低、空气湿度等都有密切关系。中、晚熟品种开花期较集中，一般30天左右，早熟品种开花期长，约为中、晚熟品种的1.5倍~2倍。影响油菜开花的因素以温度最为显著。据观察，开花适宜温度在14℃~18℃之间，气温在10℃以下，开花数量显著减少，5℃以下一般不开花；短时间的低温对正开的花朵和幼角果不会有严重影响，但在低温持续较长的情况下，会出现不结实现象。油菜开花在1天中以8~12时开花较多，其开花数一般达80%以上，尤以10~11时开花最盛。在晴、阴和多云三种不同天气下，10~11时开花数平均达53.6%。

油菜开花以后，通过昆虫、风力传播花粉，花粉粒粘附在柱头上，约经45分钟以后即发芽，生出花粉管，沿花柱逐渐伸向子房。授粉后18~24小时，即可受精形成结合子。油菜的授粉方式，白菜型油菜为异花授粉，自然异交率达75%~85%，自交结实率低；芥菜型和甘蓝型油菜为常异交植物，自然异交率在10%以下，自交结实率高达80%~90%。根据上述油菜的开花特点，在油菜品种保存、繁殖和杂交过程中，都必须严格隔离保

纯，单独收藏，防止生物学混杂和机械混杂，以保持和提高良种的种性。

（四）角果发育期

油菜谢花至成熟期间为角果发育期。通过这一阶段形成角果和种子，并在种子中不断地累积油分。

油菜角果、种子发育特点是按照开花的顺序依次发育的。开花后4天，有效角果长度和宽度分别较开花时增长0.5和0.4倍，开花后18天角果达到最大长度，开花后25天角果达到最大宽度。但是角果的生长速度，在不同类型和不同品种间，同一品种的不同植株和同一植株的不同角果之间，均有一定的差异。油菜种子随着干物质的增长，油分也逐步形成和累积。据研究，油分的累积是通过三个方面的物质转化来完成的，即来自植株茎、叶等器官贮藏的养料占40%，来自绿色茎秆皮的光合产物约占20%，来自角果皮的光合产物约占40%。这三个方面的养料，均由蔗糖或淀粉等形式形成并转化成可溶性单糖，然后通过脂肪酶的作用而形成油分。随着种子的充实饱满，油分累积的基本定型，角果皮颜色由绿色到黄绿，最后成为黄色；此时籽粒即已成熟。

油菜角果、种子发育期的长短与品种、气候条件都有较大的关系。据观察，甘蓝型早、中熟品种，其角果发育期22~35天，一般为27天左右；白菜型中、晚熟品种为23~31天，一般为25天左右。此外，在角果发育期，如天气晴朗，日照充足，气温在20℃以上，土壤湿度在70%以上时，只要植株不衰，角果皮的光合作用强，角果发育就快，且发育较好，种子油分也高，成熟期适宜。相反，如天气阴雨连绵，而施用的氮肥又较多，油菜就会贪青迟熟，造成籽粒不饱满，产量和含油量都下降。因此，在后期的田间管理上，既要防止油菜植株因脱肥而早衰，又要防止氮肥施用过量，还要防止人、畜对油菜植株的损伤，从而有效地提高油菜种子的产量和含油量。