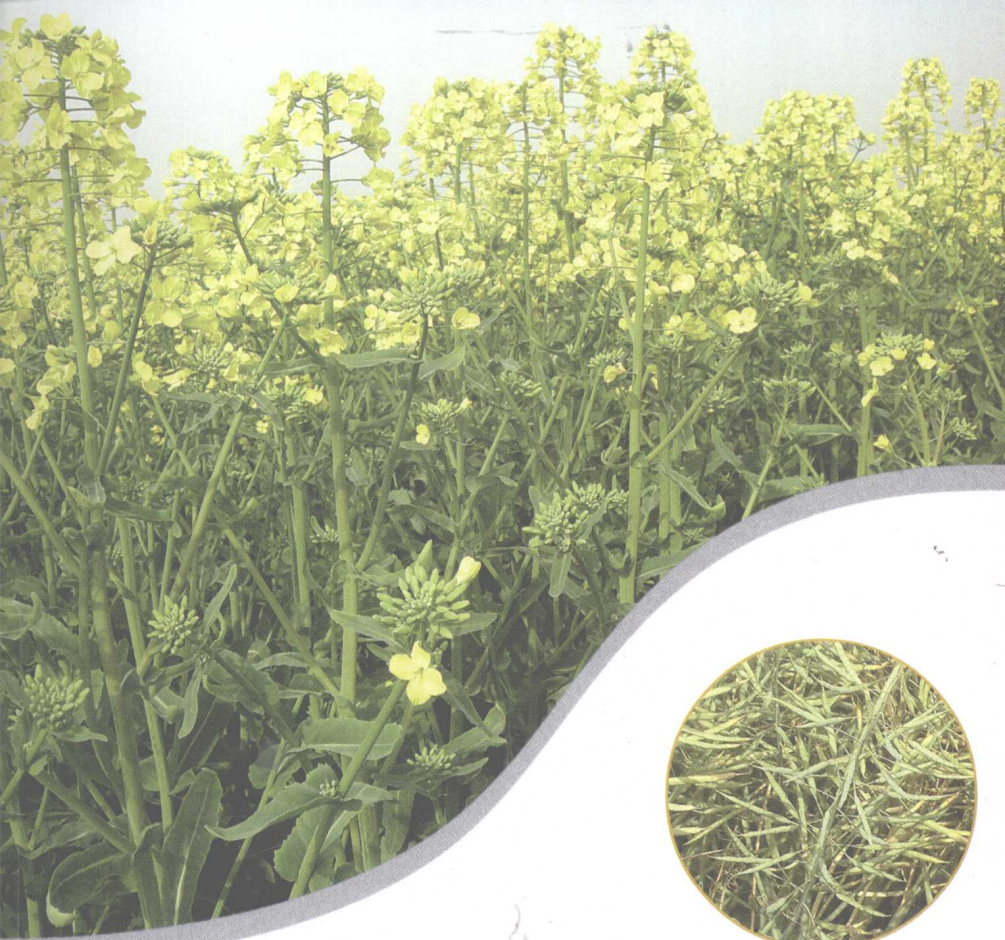




高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列

优质油菜高产高效

栽培技术

张书芬 文雁成 主编
朱家成 王建平

中原出版传媒集团 中原农民出版社

高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列

优质油菜高产高效 栽培技术

张书芬 文雁成 朱家成 王建平 主编

中原出版传媒集团
中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质油菜高产高效栽培技术 / 张书芬, 文雁成等主编. -- 郑州:
中原出版传媒集团, 中原农民出版社, 2008. 11
(高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列)
ISBN 978-7-80739-325-2

I. 优… II. ①张…②文… III. 油菜—蔬菜园艺 IV. S634.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 174060 号

出版: 中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址: 郑州市经五路 66 号 电话: 0371 65751257

邮政编码: 450002)

发行单位: 全国新华书店

承印单位: 河南地质彩色印刷厂

开本: 850mm×1168mm

1/32

印张: 3.25

字数: 80 千字

版次: 2008 年 11 月第 1 版

印次: 2008 年 11 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-80739-325-2

定价: 6.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

编著委员会

主	任	马万杰				
副	主	任	张新友	张宇松		
委	员	乔鹏程	田云峰	房志勇	房卫平	徐小利
		张玉亭	鲁传涛	徐照学	侯传伟	陈廷贵

主	编	张新友				
执	行	主	编	乔鹏程	李保全	
执	行	副	主	编	闫文斌	白献晓 孟月娥
编	委	雷振生	刘京宝	路风银	沈阿林	刘焕民
		侯传伟	丁清池	李茜茜	蔺 锋	黎世民
审	稿	房志勇	姚万山	谈春松	李卫东	徐小利
		孟月娥	李建吾	徐照学	李绍钰	郭成留
		兰亚莉	高愿军	肖利贞		

本书作者

主	编	张书芬	文雁成	朱家成	王建平	
参	编	赵志芳	焦宏廷	赵 磊	高平均	隋天显

序

农业是国民经济基础，是安天下的战略产业。

河南地处中原，气候温和，土壤肥沃，具有丰富的自然资源和农业资源，是我国农业品种中最大变异起源中心和主要农作物的重要起源地。自古以来，河南就是全国的农业大省和重要产粮基地，曾有“赋产甲天下”之美称。21世纪以来，在河南省委、省政府的正确领导下，深入贯彻落实科学发展观，努力推进农业现代化建设，农业连续多年实现跨越式发展，粮食产量在高水平上连续增产，跨过400亿千克、450亿千克和500亿千克三个台阶。目前河南粮食产量已占全国1/10，小麦产量占全国1/4，为国家粮食安全做出了重要贡献；农林牧产业也实现了全面发展，创造了历史新纪录。这些成绩的取得，与各级干部、广大科技人员和广大农民群众的努力是分不开的。河南已经实现了由农业大省向农业强省、新兴工业大省和经济大省的历史性转变，并取得了令人鼓舞的发展成就。但是面对新世纪的新情况和新挑战，面对全国人民和国民经济对农业的迫切要求，我国农业还必须有一个新的更大的发展，特别是要进一步加强农业的基础地位，提高农业的综合生产能力，改变农业的增长方式，加强农业科技创新，普及推广农业科学技术，提高农民科技文化素质，落实强农惠农政策，极大地调动农民生产积极性，解决好农业、农村、农民的“三农”问题和城乡发展一体化，使全国人民都能达到预期较富裕的“小康”生活水平，这是今后一段较长时间内我们共同的努力方向和历史性任务。

河南省农业科学院作为全省综合性农业科研机构，充分利用

自身的技术和人才优势,想农民所想,急农民所急,为提升河南农业技术水平,加大科技推广力度,全院总动员,专家亲参与,花了一年多时间,精心策划和编写了这套“高效农业先进实用技术丛书”。该丛书是多年来农业专家们从事科研与生产实践的宝贵经验,是理论联系实践的结晶。理论来源实践,又指导实践。农业生产是个动态发展过程,过去、现在和未来都是在不断发展的。过去几十年,河南省作物产量增加10多倍,这在世界农业史上也是罕见的。与上世纪中期相比,我们的农业基础设施、生产手段、农业品种、研究水平和生产水平都有巨大的变化和发展,所以我们的增产理念、思路、增产途径和科学技术的创新也是在变化和提高了。农业专家们编写的这套丛书,体现出了这种时代特点,这是非常难得的。

该丛书包括“综合”、“粮棉油种植”、“高效种植”、“畜禽健康养殖”、“农产品保鲜加工”5个系列32本书。丛书读者对象主要面向基层第一线生产者,定位准确,地域特色明显,针对性与实用性强,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,充分体现了服务“三农”的大局意识,普及了先进适用技术,推广了农业科技新成果、新品种、新技术,是一套不可多得的好书,大大丰富了河南省农业科技读物的知识宝库。相信这套丛书的出版发行,必将激发广大农民群众学科学、信科学、懂科学、用科学的积极性,并运用现代科技知识,逐步改变思维方式、生产方式和生活方式,促进农业增效、农民增收和农村经济发展。希望广大农业科技人员在加强科技创新的过程中,注重农村科普读物的创作,积极投身科技普及工作,为提高广大农村基层干部和农民群众的科技文化素质,推动社会主义新农村建设做出新的更大贡献!

马延济

2008年10月于郑州

一、概述	1
(一)油菜的生产概况及作用	1
(二)油菜的分类	2
(三)油菜的生育过程	5
(四)油菜的需肥特性	8
(五)油菜的施肥技术	14
二、油菜高产栽培技术	18
(一)直播油菜的田间管理技术	18
(二)育苗移栽油菜的关键栽培技术	24
(三)油菜其他主要栽培模式及其栽培技术	29
三、油菜简化高效栽培技术	40
(一)油菜简化栽培的技术环节	40
(二)油菜免耕栽培技术	42
(三)油菜简化栽培技术研究方向	46
四、油菜的良种繁育技术	47
(一)油菜的良种繁育	47
(二)油菜的原种生产	48
(三)油菜的提纯复壮	49
(四)杂交油菜的繁殖和制种方法	50
(五)油菜细胞质雄性不育三系杂交种制种技术	51
(六)油菜种子的检验方法和质量标准	54
五、油菜主要病虫害及其防治	56
(一)油菜病害	56
(二)油菜虫害	61

六、油菜田间杂草与防治.....	64
(一)田间杂草的危害	64
(二)油菜田杂草群落构成	64
(三)油菜田杂草种类	65
(四)油菜田杂草发生规律	72
(五)油菜田杂草的化学防除	73
七、油菜的收获、储藏	78
八、油菜优良品种介绍.....	82



一、概 述

(一)油菜生产概况及作用

油菜以其较强的适应性和广泛的用途,在世界油料作物中占有很重要的位置,是世界四大油料作物(大豆、向日葵、油菜、花生)之一。我国是世界油菜生产的第一大国,年均种植面积 1.1 亿~1.2 亿亩,总产 1 050 万吨左右,两者均占世界总量的 1/3,居世界首位。其籽粒含油率高达 38%~45%,油脂中各种脂肪酸含量均衡,并富含多种维生素,营养价值较高。在我国人民生活的食用植物油中,菜油的比例也越来越大,由 20 世纪 50 年代的 18% 上升到目前的 1/3 左右,在人类生活和国际贸易中占有极其重要的地位。

油菜籽既是一种油料作物,又是一种蛋白质作物,在我国的种植有几千年的历史。菜籽油除了食用外,还可用作工业油,菜籽饼粕是饲料工业的重要原料。油菜是农业生产、人民生活 and 工业发展不可缺少的经济作物。油菜也是重要的工业原料。据统计,几乎所有的工业部门都不同程度地使用脂肪酸制品,其产品达 4 000 多种。在食品工业中,菜油经过精炼、脱臭、氢化,可以制作食用价值很高的色拉油、起酥油、人造奶油以及营养多维油,用于烹调、制作糖果和糕点。在轻工业上,菜油用于生产肥皂、造纸、油墨、纺织、化妆品、涂料、医药等。在重工业和电气化等方面,都需要菜油中高碳键的脂肪酸作原料,这些都是其他油类所不能替代的。

在农业生产中,油菜也具有不可替代的独特地位。油菜是油料作物中唯一的越冬作物,不会与其他粮食作物争地,而且油菜是用地养地的经济作物,因此,油菜也成为世界上发展速度较快的农作物之一。特别是自加拿大成功培育出世界上第一个双低油菜品种后,促进了油菜生产的飞速发展,20 世纪 80 年代以来,世界油菜籽总量增长了 2 倍多。另外,油菜产业的发展能推动养殖业、养蜂业、加工业等相关产业的发展。通过油菜产业的发展,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局面,对农村经济的发展、农民增收具有重要意义。

河南省地处中原,气候条件非常适合油菜的生长,是全国油菜的高产省份,也是我国油菜的主产省之一,近 10 年河南省油菜种植面积稳定在 400 万亩以上,最高年份达 611 万亩。近 10 年来,河南省在黄淮流域和华北地区油菜种植面积和总产量均居第一位,占 1/3,是最大的油菜生产省,也是高产省份。

近年来我国油菜生产优质油菜的种植面积逐年扩大,优质油菜正逐步取代以往常规油菜的主导地位,农民种油菜的经济收入明显增加,优质油菜的种植面积也在不断扩大。目前所说的优良品种主要是指双低优质品种。双低优质品种不仅产量高,而且油和饼的营养价值也高:双低油菜品种解决了油菜品质两大突出问题。一是改进了菜油中脂肪酸组成,降低了人体不易消化吸收的芥酸和对人体不利的饱和脂肪酸,其饱和脂肪酸的含量是所有植物油中最低的,仅为 7% 左右,对人体有利的油酸、亚油酸含量大大提高。双低菜油不仅清润纯香,而且营养丰富,对软化血管、阻止血栓形成十分有利,成为高级保健食用油。二是解除了菜籽饼中的毒素物质——硫苷,使菜籽饼成为无毒高蛋白饼粕,其营养价值与大豆蛋白相当,改变了原来菜籽饼只能用作肥料的历史,可用于畜禽的配合饲料。

(二)油菜的分类

1. 根据油菜的植物学形态特征分类 我国栽培的油菜分为3种类型:白菜型油菜、芥菜型油菜、甘蓝型油菜。

(1)白菜型油菜 白菜型油菜的特点是植株较矮小,叶色深绿至淡绿,上部薹茎叶无叶柄,叶基部全抱茎,花淡黄至深黄色,花瓣圆形较大,开花时花瓣两侧互相重叠,花序中间花蕾的位置多半低于周围新开花朵的平面,角果较肥大,果喙显著。又分为2种:

1)北方春播的小油菜 原产中国北部和西北部,此类油菜植株矮小,分枝少,茎秆细,基叶不发达,叶椭圆形,有明显琴状缺刻,且多刺毛,被有蜡粉,匍匐生长。这种油菜春性特别强,生长期短,耐低温,适宜于高海拔、无霜期短的高寒地区作春油菜栽培,分布在中国的青海、内蒙古及西藏等地区。

2)中国南方的油白菜 它原产中国长江流域,外形很像普通小白菜,是小白菜的油用变种,株型较大,分枝性强,茎秆粗壮,茎叶发达,叶片较宽大,呈长椭圆或长卵圆形(叶全缘或呈波状),茎叶全抱茎着生,叶面蜡粉较少,半直立或直立,幼苗生长较快,须根多,种子有褐色、黄色或杂色3种,含油率38%~45%,中国南方各地的白油菜、甜油菜、黄油菜均属此类。这种油菜生育期短、抗病性较差、产量较低,感病毒病、霜霉病。

(2)芥菜型油菜 芥菜型油菜原产于非洲北部,广泛分布于欧洲东部、中亚细亚、印度、巴基斯坦及中国西部干旱地区和高原地区。在中国栽培的芥菜型油菜有两个变种,即小叶芥油菜和大叶芥油菜,这两个变种的染色体数 $2n=36$,这两个种系由白菜型原始种($2n=20$)和黑芥($2n=16$)自然杂交后异源多倍化进化而来的,自交亲和性高。小叶芥油菜茎部叶片较少而狭窄,有长叶柄,叶缘有明显锯齿,上部枝条较纤细,株型较高大,分枝部位较高,如高油菜、辣油菜、苦油菜及大油菜均属这种类型,主要分布在中国

西北各省。大叶芥油菜茎部叶片较宽大而坚韧,呈大椭圆形或圆形,叶缘无明显锯齿,叶面粗糙,茎叶有明显短叶柄,分枝部位中等,分枝数多,株型较大,如高脚菜籽“牛耳朵”、“马尾丝”等地方品种属此种类型,主要分布在中国西南各省,在河南省的信阳和南阳地区也有一定面积。芥菜型油菜主要特点是主根入土较深,主根和茎秆木质化程度高,耐旱、耐瘠、耐寒性强,适应性强,不易倒伏,生育期比白菜型油菜长,抗病性介于白菜型和甘蓝型之间,种子较小,种皮多为褐色、红褐色及黄色,含油量较低,一般为30%~40%,种子有辛辣味。芥菜型油菜抗性强(抗旱、耐瘠),产量低。适宜我国西北和西南地区人少地多、干旱少雨的山区种植。

(3)甘蓝型油菜 其主要特点是幼苗匍匐或半直立,叶色较深,叶质似甘蓝,叶面一般被有蜡粉,茎部叶形椭圆,叶片有琴状缺裂,菱茎叶半抱茎着生,分枝性强,枝叶繁茂,细根较发达,耐寒、耐湿、耐肥、抗霜霉病能力强,抗菌核病、病毒病能力优于白菜型和芥菜型油菜,花瓣大、黄色,角果较长,结荚多,粒大饱满,种皮呈黑色、暗褐或红褐色,少数暗黄色,种子含油量较高,一般为35%~45%。生育期长,中晚熟,抗病性较强,产量高,耐肥。目前生产上90%以上的面积为甘蓝型油菜品种。

2. 根据油菜在苗期通过感温阶段对温度要求的不同分类
可以把油菜分为春性品种、半冬性品种和冬性品种。

(1)春性品种 感温阶段(春化阶段)不需要低温条件,在较高温度下,一般为8~12℃,经过较短时间就能顺利转入生殖生长。春性品种在春季播种一般都能正常开花结实,夏季或秋季成熟,属早熟或极早熟品种。

(2)半冬性品种 该类品种感温阶段对低温的要求不很严格,适应范围很大,在3~15℃经过20~30天,就能正常开花结实。一般为中熟或早熟品种。黄淮流域生产上推广的品种一般都是半冬性品种,如豫油2号、豫油4号、豫油5号等。

(3)冬性品种 冬性品种对温度比较敏感,对低温的要求严格,需要 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的低温经过 $15\sim 35$ 天以上才能通过春化阶段,转入正常的花芽分化进行生殖生长,开花结实。否则,不能正常开花结实。冬性品种一般成熟晚,属于晚熟或中晚熟品种。

(三)油菜的生育过程

1. 油菜的生物学特征

(1)根 油菜的根系属直根系,由主根、侧根和细根组成。主根上粗下细,深入土层,直播条件下入土较深,一般在 $40\sim 50$ 厘米。侧根纵向生长,侧生在主根上。细根密集着生在侧根上,侧根和细根集中分布在 $20\sim 25$ 厘米的耕作层内。主根由萌发的种子的胚根向下伸长发育而成,侧根则在第一片真叶出现时从主根上长出。幼苗期油菜根系的生长速度大大快于地上部分的生长。

在油菜的一生中,根系主要起着支撑植株、吸收水分、矿物质营养和合成某些有机物的功能。油菜地上部分依靠根系的支撑进行各种生命活动,所需的水分和矿物元素通过根系,主要是侧根和细根从土壤中吸收,通过输导组织运送到其他器官,一些生长调节剂和农药也可以通过根系吸收进入油菜体内。油菜根冠细胞分泌的有机酸可以溶解土壤中难溶性磷,这是油菜根系特有的功能。

土壤状况、耕作质量、施肥水平和旱涝条件都直接影响根系的生长发育。耕层疏松深厚、水分和肥料适宜有利于根系发育,土质黏重、水分饱和、耕作粗放、肥少瘠薄则不利于根系发育。

(2)茎 油菜的茎包括根茎、主茎和分枝。根茎是指子叶节以下至幼根之间的部分,即下胚轴,它的强弱是衡量幼苗长势、强弱的重要标志,壮苗的根茎短粗健壮。适宜的播期、合理的密度和科学的水肥管理都可以使根茎生长健壮。一些植物生长调节剂如多效唑能使根茎明显缩短增粗,科学使用可以用来培育油菜壮苗。

主茎是指子叶节以上至主花序之间的部分,由胚芽延伸生长

而成。苗期主茎生长缓慢,抽薹后显著加快,到盛花期停止生长。主茎又可以分为基部的缩茎段、中部的伸长茎段和上部的薹茎段。缩茎段节间短,着生长柄叶,是主茎中最粗的部分。伸长茎段自下而上节间增长,着生长柄叶,是主茎中最长的部分。薹茎段是主茎中最上部分,节间由下而上逐渐缩短,着生无柄叶。在生产实践中,生长健壮的油菜缩茎段不明显,而当播期过早、肥水过大、植株过密时,缩茎段容易伸长,产生高脚苗,这是油菜生长不健康的重要标志,容易造成冻害、倒伏,生产上一定要防止高脚苗的产生。

主茎的双重作用是将根部吸收的水分、矿物质营养和由根部合成的一些有机物输送到叶子、分枝、花和角果中,同时将地上部分合成的有机物输送到根部。主茎还具有光合作用的功能。通过适当的栽培措施控制主茎高度,使其生长健壮是防止倒伏、获得理想株型、保证适当分枝数、角果数和籽粒正常灌浆成熟的关键。

分枝是由油菜叶片的腋芽萌发延伸而成。从主茎上长出的为一次分枝,从一次分枝的叶片腋芽中长出的分枝为二次分枝,营养条件好时还可长出三次分枝。其上着生的角果中存在油菜籽粒的分枝为有效分枝。按一次分枝的着生形态,油菜的分枝又可以分为下生型分枝、匀生型分枝和上生型分枝。

(3)叶 油菜的叶子分为子叶和真叶。子叶是种子萌发出苗后最先展开的对生小叶,肥厚,呈肾形,是油菜出苗后最先进行光合作用的场所,对幼苗期的生长至关重要。子叶幼嫩,极易遭受虫害,管理不当可导致幼苗生长受到影响。真叶是着生在主茎和分枝上的叶片,是不完全叶,只有叶片和叶柄或者只有叶片。油菜植株的真叶自下而上各不相同,可分为长柄叶、短柄叶和无柄叶。长柄叶着生于缩茎段,有明显的长叶柄,叶柄基部两侧无叶翘。长柄叶是幼苗期的功能叶,主要作用是促进根系的生长发育。短柄叶着生于伸长茎段,叶柄短,基部两侧有叶翘,是抽薹至开花阶段的功能叶片,对油菜的生长发育和后期的开花结角起着重要作用。

无柄叶着生于茎基段和分枝上,呈三角形,无叶柄,基部两侧呈耳状,半抱茎而生。它的功能是在开花之后,为角果发育和籽粒形成提供光合作用产物。

叶片是重要的光合作用器官,3种类型的叶片共同作用,为油菜植株构建和籽粒形成提供有机物质。叶片发育的好坏以及功能期的长短都影响油菜籽的产量。

(4)花 油菜为总状无限花序,分为主花序和分枝花序,分别由主茎和分枝顶端生长锥分生组织细胞分化而成。油菜花由花柄、花萼、花冠、雄蕊、雌蕊和蜜腺等花器组成。开花时,4片花瓣呈十字对生,细长的雌蕊居中,四长两短的6个雄蕊围绕在雌蕊四周。花是油菜的繁殖器官,其数量多少直接关系到有效角果的数量。

(5)角果 油菜的角果是由受精后的雌蕊发育而成,由果喙、果身和果柄组成。花柱和柱头形成果喙,子房发育成为果身,花柄发育成为果柄。其中果身是角果的主要部分,果壳包括2个壳状瓣膜、2个线状瓣膜,2个线状瓣膜之间有1个假膜,假膜将果身分成2个部分,籽粒排列其中。根据角果在果轴上的着生状态,可以将角果分为直生型(果柄与果轴垂直着生)、斜生型(果柄与果轴向上夹角呈锐角)、平生型(果柄与果轴向上夹角小、基本平行)和垂生型(果柄与果轴向上夹角大于 90°)。

角果是油菜重要的生殖生长的器官,籽粒着生其中。成熟前的角果皮富含叶绿素,是油菜生育后期的重要光合器官。油菜生育后期,功能叶片减少,角果数量增加,角皮面积大,光合强度大,其光合产物是籽粒发育和油分积累的重要干物质来源。幼嫩的角果易受病虫害危害,应加强防治工作。角果成熟脱水过程中产生的机械作用容易造成角果开裂,引起收获过程中的产量损失。选育、推广抗裂角品种可以显著增加收获产量。

2. 油菜生育期的几个重要阶段

(1)发芽出苗期 是从播种到子叶出土并展平这一段时间。

(2)苗期 指从出苗到现蕾(现蕾是指轻轻拨开2~3片心叶后,可以明显看见幼蕾的时候)这个阶段。苗期又可分为苗前期和苗后期。苗前期又叫幼苗期,是指从出苗到开盘(就是幼苗基部叶片叶腋出现腋芽,使叶片向四面展开的时候)这段时期。苗后期又叫开盘期,是从开盘到现蕾。越冬前气温高于0℃的时期为油菜冬前有效生长期。气温下降至0℃以下至翌年气温回升至0℃以上的时间为越冬期。越冬期菜苗的叶片生长缓慢或停止,至第二年开春后再恢复生长(返青期)。

(3)薹薹期 指从现蕾到初花这段时间。此时主茎节间伸长称为抽薹,当主茎顶端距离子叶节10厘米时称为抽薹期。薹薹期是营养生长和生殖生长并进的时期,需要较多的营养,应重视这个时期的田间管理。

(4)开花期 指从初花到终花这段时间。其中可分为初花期、盛花期和终花期。初花到终花一般历时20~30天。

(5)角果发育成熟期 从终花到角果成熟这段时间。终花到种子成熟一般经历30~35天。当全田有75%以上植株的角果开始变色转黄,而且主花序中部以上角果的种子呈该品种成熟固有色泽时,即为成熟期。

(四)油菜的需肥特性

1. 各种营养元素的营养作用

(1)氮素对油菜的营养作用 氮素营养对油菜干物质、叶片数、叶面积积累量、根茎粗、生育期、花芽分化以及经济性状、产量均有明显的影响。油菜氮素的供应充足与否对生长发育影响十分明显,氮素供应良好时,油菜叶片呈青绿色,叶肉蛋白质含量多,叶片功能期长,干物质积累多。

氮素对油菜的品质也有影响。施氮肥可以增加菜籽蛋白质含量,降低含油量。但是施氮肥对菜籽的脂肪酸组成和饼粕中硫代

葡萄糖甙的含量影响不大。

(2)磷和钾对油菜的营养作用 磷能促进油菜的生长发育,促进花芽分化与缩短花芽分化时间,从而缩短生育期,促进提早成熟。油菜一生中,对磷素的吸收以薹花期为最高峰。但从磷肥的利用和增产效果来看,却以幼苗二叶期前施用效果最好。磷肥对油菜种子的含油量有一定影响。缺磷肥可以降低油菜的含油量。

钾素是油菜需要量较大的元素,与氮素的需要量相近。钾素对油菜生长发育、干物质积累和产量形成均有明显影响。缺钾的植株花期延迟,严重缺钾的到花期就开始死亡。缺钾可抑制根系和叶片的发育,导致产量和含油量明显降低。钾素对控制光合作用产物的转化起着很大作用,但对种子中的油分含量没有大的影响。

(3)硫元素对油菜的作用 油菜体内的硫与各种酶和辅酶相结合,存在范围很广,对各种新陈代谢的正常进行具有重要作用。因此油菜一旦硫素缺乏,碳氮代谢受阻,蛋白质含量显著下降,叶绿素形成也受影响,叶片呈黄绿色,植株生长不良,产量下降。

施用硫肥对油菜产量是否产生效应,主要取决于不同来源硫的供应能力。当从土壤、施肥和空气沉降等方面结合起来的总量还不能满足油菜对硫的需求时,油菜就会显现缺硫症状。

(4)油菜的需硼特性

1)硼对油菜的生理代谢作用主要表现在以下几个方面 ①硼对碳水化合物的分配和运输起重要作用,缺硼的植株碳水化合物积累在叶片等光合作用活跃部位而不能运输出去。②硼影响生长点分生组织的生长,缺硼时根尖和茎尖分生组织细胞萎缩坏死。③硼影响植物生殖器官的建成,缺硼的油菜植株不能形成或者形成不正常的生殖器官。④硼影响叶绿体结构,缺硼时叶绿体退化,影响光合效率。⑤硼能提高细胞原生质的黏滞性,增强油菜对菌核病等真菌病害的抵抗力。⑥硼能促进氨基酸和蛋白质的合成,并能调节植物平衡吸收其他营养元素(如钙的吸收等)。