

“十一五”国家重点图书出版工程

# 芝麻向日葵



主编 王全友 赵向阳

凤凰出版传媒集团  
江苏科学技术出版社



“金阳光”新农村丛书



金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠

# 芝麻 向日葵

组织单位 江苏省农林厅  
主 编 王全友 赵向阳  
编写人员 李亚元 叶爱莲 孙 玉  
吴学文 季春梅 葛自强  
主 审 邓建平  
副主审 纪从亮 王龙俊

凤凰出版传媒集团  
江苏科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

芝麻 向日葵/王全友,赵向阳主编. —南京:江苏科学技术出版社,2008. 10

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 978—7—5345—6267—9

I. 芝... II. ①王...②赵 III. ①芝麻—栽培  
②向日葵—栽培 IV. S565

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008) 第 082119 号

## “金阳光”新农村丛书

### 芝麻 向日葵

---

|      |         |
|------|---------|
| 主 编  | 王全友 赵向阳 |
| 责任编辑 | 张小平     |
| 责任校对 | 冯 青     |
| 责任监制 | 曹叶平     |

---

|      |                                                           |
|------|-----------------------------------------------------------|
| 出版发行 | 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)                          |
| 网 址  | <a href="http://www.pspress.cn">http://www.pspress.cn</a> |
| 集团地址 | 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)                          |
| 集团网址 | 凤凰出版传媒网 <a href="http://www.ppm.cn">http://www.ppm.cn</a> |
| 经 销  | 江苏省新华发行集团有限公司                                             |
| 照 排  | 南京奥能制版有限公司                                                |
| 印 刷  | 江苏苏中印刷有限公司                                                |

---

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 开 本 | 787 mm×1 092 mm 1/32 |
| 印 张 | 3.25                 |
| 字 数 | 67 400               |
| 版 次 | 2008 年 10 月第 1 版     |
| 印 次 | 2008 年 10 月第 1 次印刷   |

---

|      |                        |
|------|------------------------|
| 标准书号 | ISBN 978—7—5345—6267—9 |
| 定 价  | 5.00 元                 |

---

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。



## 江苏“金阳光”新农村出版工程指导委员会

---

主任：张连珍 孙志军 张桃林 黄莉新  
委员：姚晓东 胥爱贵 唐 建 周世康 吴洪彪  
徐毅英 谭 跃 陈海燕 江建平 张耀钢  
蒋跃建 陈励阳 李世恺 张佩清

## 江苏“金阳光”新农村出版工程工作委员会

---

主任：徐毅英 谭 跃 陈海燕  
副主任：周 斌 吴小平 黎 雪  
成 员：黄海宁 杜 辛 周兴安 左玉梅

## 江苏“金阳光”新农村出版工程编辑出版委员会

---

主任：黄海宁 杜 辛 周兴安 金国华  
副主任：左玉梅 王达政  
委员：孙广能 王剑钊 傅永红 郝慧华  
张瑞云 赵强翔 张小平 应力平

## 建设新农村 培养新农民

---

党中央提出建设社会主义新农村,是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村,关键是培养新农民。农村要小康,科技做大梁;农民要致富,知识来开路。多年来,江苏省出版行业服务“三农”,出版了许多农民欢迎的好书,江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年,省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织,江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》(以下简称《丛书》),旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地,惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题,分“新农民技术能手”、“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列,分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术,还介绍了如何闯市场、如何经营;“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式;“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立,还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用,简明易懂。

近年来,江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观、推进“两个率先”、构建和谐社会,按照党中央对社会主义新农村的要求,探索农村文化建设新途径,引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作,让农民朋友买得起、看得懂、用得上,用书上的知识指导实践,用勤劳的双手发家致富,早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

# 前言

随着我国经济和社会的迅速发展,农业生产也进入到了一个新的发展阶段,高效农业规模化已成为农业经济新的制高点。就江苏省来看,苏南、苏中、苏北涌现出大批各具特色的高效农业新亮点,产业规模逐年扩大,产业水平显著提高,市场化程度越来越高,高效农业规模化发展在全省已形成燎原之势。

特粮特经作物主要指具有特殊性状和用途的农作物,种类很多,在我国具有悠久的种植历史,是特色农产品的重要组成部分,在高效农业规模化发展中具有举足轻重的作用。近年来,特粮特经高效种植技术得到了长足发展,各地涌现出了许多新典型、新经验、新技术,值得借鉴和推广,为此,江苏省农林厅组织有关农业技术推广、科研、教学单位的专家共同编写了《“金阳光”新农村丛书》中“特粮特经作物高效种植技术系列”图书。

该系列图书面向广大农村基层农技人员和广大农民,包括鲜食玉米、特色甘薯、特色花生、芝麻和向日葵、优质小杂粮(谷子、高粱、荞麦)、特色杂豆、特色大豆、香料和糖料、特色莲藕、特色南瓜、优质马铃薯、优质食用菌等作物的新品种、新技术、新加工方法及产业化开发途径等内容,浅显易懂,实用性强。相信该系列图书的发行,对全面提升基层农技人员和广大农民科学种植水平,推动高效农业规模化,增加农民收入,将起到积极作用。

张耀钢

2008年6月



# 目 录

## 芝 麻

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>一、种植经济效益及发展前景 .....</b> | <b>1</b>  |
| (一) 经济、营养、保健等方面的价值 .....   | 1         |
| (二) 国际、国内市场前景 .....        | 2         |
| <b>二、植物学特性 .....</b>       | <b>4</b>  |
| (一) 形态特征 .....             | 4         |
| (二) 生长发育对环境条件的要求 .....     | 13        |
| (三) 品种分类与主要品种 .....        | 15        |
| <b>三、栽培管理技术 .....</b>      | <b>20</b> |
| (一) 芝麻露地栽培技术 .....         | 20        |
| (二) 芝麻地膜覆盖高产栽培技术 .....     | 23        |
| (三) 芝麻无公害栽培技术 .....        | 26        |
| <b>四、高效栽培模式 .....</b>      | <b>31</b> |
| (一) 芝麻与甘薯间作 .....          | 31        |
| (二) 芝麻与花生间作 .....          | 31        |
| (三) 芝麻与绿豆间作 .....          | 31        |
| (四) 小麦芝麻配置方式 .....         | 31        |



|                 |    |
|-----------------|----|
| 五、病虫害防治技术 ..... | 33 |
| (一) 病害 .....    | 33 |
| (二) 虫害 .....    | 38 |
| 六、贮藏与加工技术 ..... | 44 |

## 向 日 葵

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、种植经济效益及发展前景 .....    | 48 |
| 二、植物学特性 .....          | 50 |
| (一) 植株形态特征 .....       | 50 |
| (二) 生长发育过程及特性 .....    | 51 |
| (三) 生长发育对环境条件的要求 ..... | 52 |
| 三、品种分类与主要品种 .....      | 54 |
| (一) 向日葵的分类 .....       | 54 |
| (二) 优良品种简介 .....       | 55 |
| 四、种植区划 .....           | 63 |
| (一) 全国种植区划 .....       | 63 |
| (二) 新疆种植区划 .....       | 63 |
| 五、栽培管理技术 .....         | 65 |
| (一) 选好地块,精细耕作 .....    | 65 |
| (二) 增施肥料,科学施肥 .....    | 65 |
| (三) 精细播种,合理密植 .....    | 67 |
| (四) 加强管理,促进早熟 .....    | 68 |
| (五) 适时收获,确保质量 .....    | 71 |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| <b>六、病虫害防治技术 .....</b>       | <b>72</b> |
| <b>七、高效栽培模式 .....</b>        | <b>83</b> |
| (一) 马铃薯套种向日葵 .....           | 83        |
| (二) 小麦套种晚播向日葵高产栽培技术 .....    | 83        |
| (三) 小麦、棉花、油菜间作套种 .....       | 84        |
| <b>八、贮藏与加工技术 .....</b>       | <b>88</b> |
| (一) 向日葵种子安全贮藏的条件 .....       | 88        |
| (二) 加工技术介绍 .....             | 89        |
| <b>九、向日葵的营养价值与药用价值 .....</b> | <b>91</b> |
| (一) 营养价值 .....               | 91        |
| (二) 药用价值 .....               | 92        |
| <b>附：向日葵的国际标准 .....</b>      | <b>94</b> |
| (一) 质量指标 .....               | 94        |
| (二) 检验 .....                 | 95        |
| (三) 包装与运输 .....              | 95        |



# 芝 麻

## 一、种植经济效益及发展前景

芝麻(*Sesamum indicum* L.)属胡麻科胡麻属中栽培种之一,一年生草本植物( $2n=26$ ),又称脂麻、油麻,古称胡麻、巨胜、藤苳等。原产非洲,后传入印度,现印度已成为世界第一芝麻生产大国,占世界栽培面积的  $1/3$ 。芝麻是古老的油料作物,中国的芝麻最初可能是由印度和巴基斯坦等地引入,其栽培历史至少有 2 000 余年,占世界栽培面积的 13.5%。芝麻在中国各省区都有种植,主产区在黄淮平原和长江中下游,尤以河南、湖北和安徽种植最多。

芝麻栽培历史悠久,营养、保健及药用价值较高,用途广泛,芝麻新产品成为越来越多的人喜食的家常食品,发展芝麻产业前景广阔。

### (一) 经济、营养、保健等方面的价值

芝麻籽粒中脂肪含量一般在 50% 以上,蛋白质含量为 20%~25%,并含有丰富的粗纤维、矿物质和多种维生素。芝麻油品质优良,营养丰富,香味纯正。其加工出油率为 45% 左右,在几种主要油料作物中含油量最高。芝麻油亚油酸含量高,对软化血管、防治由于血管硬化引起的疾病非常有益。



同时,还含有芝麻酚等抗氧化物质,使得芝麻油耐贮藏,不易变质,因此,芝麻油素有“油中之王”之称。芝麻是一种营养成分比较齐全而又含量丰富的食品。芝麻油不但具有浓郁的香气,可促进食欲,更有利于营养成分的吸收。其中含量仅占0.5%的芝麻素具有优异的抗氧化作用,可以保肝护心、延缓衰老。同时还发现,芝麻素具有良好的抗癌功能。黑芝麻对身体虚弱、早衰而导致的脱发效果最好,对药物性脱发、某些疾病引起的脱发也会有一定的防治作用。常吃芝麻还能增加皮肤弹性。100克芝麻酱含铁高达48毫克,比猪肝高1倍,比鸡蛋黄高6倍。经常食用不仅对调整偏食厌食有积极的作用,还能纠正和预防缺铁性贫血。芝麻酱中含钙量比蔬菜和豆类都高得多,仅次于虾皮,经常食用对骨骼、牙齿的发育都大有益处。芝麻含有大量油脂,有很好的润肠通便作用。在芝麻、鸡蛋、鲜牛奶、乌骨鸡、驴瘦肉、黑米、黑鱼、黑豆、乌梅、黑枣、桑葚、黑木耳、蘑菇等13种营养保健价值较高的食品中,芝麻的热能、不饱和脂肪酸、维生素E、钙、锰、铜和磷等含量均居首位。

## (二) 国际、国内市场前景

在许多发达国家,芝麻普遍用来作为营养配餐、面包、糕点等食品的必备原料。日本将芝麻列入重点营养食品,并开发出芝麻保健饮料。美国近年来公布的20种抗癌食品中就有中国芝麻。在我国,芝麻除榨油外,其产品也大量用于食品加工、饲料加工和高级美容化妆品制作。随着人们健康意识的提高,世界芝麻消费量将迅速增长。与其他国家相比,我国有广阔的周边国际市场。日本、韩国、东南亚的市场潜力很大,中国芝麻到日本、韩国及东南亚运程短,运输成本低,具有

较好的市场区位优势。

随着人民生活水平的提高,我国植物油的需求量一直呈快速上升趋势,全国植物油缺口约 30%。芝麻作为我国五大油料作物之一,生产压力巨大。国内芝麻消费主要以食用油为主,芝麻油是珍贵的香油,货源一直供不应求,价格多年来居高不下。世界卫生组织(WHO)公布的三大最佳食用油,芝麻油就是其中之一。芝麻油中含有丰富的维生素 E,有清除自由基、延缓衰老的作用。芝麻油中含有丰富的卵磷脂,可保持和恢复人体的青春和活力,并有效防止头发变白和脱落。国家标准规定,芝麻油既属于油脂类,又属于调料类。所以它具有油脂类的性质,其中不饱和脂肪酸含量在 85%以上。因为中国人的饮食习惯中煎炒、油炸食物吃得太多,极不利于国人的身体健康,并造成一些明显的伤害。因此,很多专家和营养学家倡导中国人要改掉油炸、煎炒的习惯,多吃生菜、凉拌菜和水煮菜,芝麻油既能满足人体需要的营养,多吃又不会使人发胖,所以提倡人们在日常饮食中要多食用芝麻油。芝麻油又具有调味品的自然纯香,它绝对不同于味精等调料只具有调味而无营养,甚至还含有对人体有害的化学成分,所以芝麻油一直是消费者心目中的高档食用油。随着人们生活水平的提高和消费意识的增强,人们对芝麻油、芝麻的需求会更强烈,生活中必备,需求量会更大。随着人民生活水平的不断提高和对芝麻及芝麻油功能的进一步开发利用,芝麻油将被广泛地运用于家庭日餐、保健、食品制造、医药、化妆、社会餐饮等有关方面,我国芝麻油的消费量将会不断增加,市场前景光明。预计中国芝麻油市场在未来 15~20 年的时间里,待完成了集约化生产调整后,将是一个巨大的市场。



## 二、植物学特性

### (一) 形态特征

芝麻的植株体由根、茎、叶等营养器官和花、蒴果、籽粒等生殖器官构成。各器官在形态和结构上既有不同的特征和生长规律,又有内在的联系,构成了一个完整的植株体。它们的生长发育受到内在的规律性和外界环境条件的影响,从而导致产量因素的变化,最终影响产量的高低。生产上只有掌握不同生育时期内各器官的建成规律以及产量形成的关系,才能采取有效的手段来调节其生长发育,达到高产的目的。芝麻从种子萌发到形成新的种子,是通过各个器官的生长发育逐渐完成的。

#### 1. 根

芝麻根系是芝麻固定支撑植株生长、进行呼吸作用以及吸收水分和矿质营养的器官,属直根型,由主根、侧根、细根和根毛四部分组成。芝麻种子萌发后,胚根突破种皮,伸入土壤,逐步发育成主根。在出苗 3~4 天后,侧根从主根长出,随着主根的伸长,侧根数增加,并向水平方向发展。侧根主要着生在主根上部的粗壮处。在侧根上又长出许多细根,细根主要分布在侧根的基部。因此,芝麻的根系在主根上部密集成团,非常集中。根系形态因品种而异,可分为细密型和粗散型两种类型。细密型根系的主根和侧根均较细,细根稠密而集中,根毛密被。这类根系入土较浅,横向分布的范围较窄,植

株的抗旱性、抗倒性较弱。侧根向主根四周伸展,多集中分布在土壤耕层 20 厘米表土层中。大多数芝麻品种的根属这种类型。粗散型根系的主根和侧根粗壮,主根入土较深,侧根横向伸展较远,细根小而少,整个根系分布分散,植株的抗旱性、抗倒性较强。这类品种在苗期根毛生长极少,吸水吸肥能力很差,幼苗的生长较为缓慢,如河南镇平光根芝麻。

芝麻根系在苗期以主根的生长为快;在种子发芽出苗阶段,平均每天伸长约 2 厘米。此时根系主要向纵深伸展,而侧根的生长较缓慢,向水平方向扩展的范围很小,根系在土层中的分布呈长锥形。随着生育进程的推移,主根向下生长的速度减慢,侧根向四周扩展的速度相对加快,并且数量不断增加。在出苗后 60~70 天,根系向水平方向和垂直方向的扩展基本停止,根系呈伞状分布。环境条件对芝麻根系的分布有明显的影响。芝麻在干旱地区生长时,无论是早熟、中熟品种,还是晚熟品种,其根系都要比在多雨地区生长的扎得深,这有利于吸收土壤深层的水分。在沙土中生长发育的芝麻,其根系也明显好于黏土,因此,选择一个良好的土壤环境,可促进根系的生长发育。密度与根系发育也有密切的关系。在一定密度范围内,单株根系的生长量一般随密度的增加而减少,而群体总根量却随密度的增加而增加。

芝麻是一种浅根系作物。呼吸作用以有氧呼吸为主,因此要求疏松通气的土壤环境条件。在土壤板结,特别是水淹时,抑制根系的有氧呼吸,使其吸收能力减弱,并且产生和积累二氧化碳及酒精,危害根系,致使整个植株生长发育受阻,甚至窒息枯死。所以,要保证芝麻根系的良好发育,必须努力创造表层土壤疏松、肥沃,便于灌、排的环境条件。生产中要及时中耕松土,做到雨后必锄,有草必锄,以改善通气条件。



必要时还要培土护根,以防倒伏。芝麻的某些抗逆性在一定程度上取决于根系的分布,即根系分布范围深而宽的品种,渍害后死株率很低,耐渍性较强;分布范围浅而狭窄的品种,渍害后死株率较高,耐渍性较弱。

## 2. 茎

芝麻茎是连接地下根和地上部枝、叶、花及蒴果的器官,在输送和调节各器官之间的水分和养分方面起着重要作用。芝麻茎为直立型,具无限生长习性。茎基呈圆柱状,中上部和分枝为方形,上部正方形的四边中央向内陷,呈“X”形,少数多棱形品种茎的顶端为扁平状。茎一般为绿色,少数品种茎秆基部紫色或茎枝上有紫斑,成熟时通常转变为黄色或黄绿色。茎秆上着生茸毛,茸毛有长短和多少之分。芝麻茎秆茸毛量的多少常用来作为判断芝麻抗逆性强弱的一种形态指标。茸毛量少的品种,抗旱和耐渍性都较强;反之都较弱。茎上茸毛量少,可有效地减少植株与大气的接触面,水分的散失少,有利于植株的抗旱。渍害实际上是一种生理干旱,是在土壤水分过多的情况下,根系缺氧、活力下降而吸不到足够的水分所致,故茸毛量少也有利于防渍害。茎的类型按株高分为高秆型、中秆型和矮秆型三种。按分枝习性划分为单秆型、分枝型两种。掌握芝麻品种的分枝习性,可以调整生长期群体的合理密度,对促进增产有益。一般单秆品种在正常密度下不分枝,即使在肥水充足、密度很稀的条件下,也只能从茎基部长出1~2个分枝,如中芝8号、皖芝21等品种就有此习性。分枝型品种一般在主茎基部的1~5对真叶叶腋中,生长出分枝,一般有4~6个分枝。在水肥适宜、早播、稀植时,可长出8~10个分枝。芝麻的分枝一般较细,节间较长,其他性状与主茎相似。芝麻茎秆分枝部位高低,不仅与品种有关,而

且受栽培条件的控制。一般在土壤水肥条件好、春播稀植、间苗定苗及时的情况下,分枝部位低,且分枝多。分枝型品种在种植密度大、水肥条件差的状况下,也会同单秆品种一样不能形成分枝,或分枝发育不良,植株矮小。

芝麻从始蒴节到主茎根颈的距离称作主茎始蒴高度,又称腿高。不同品种始蒴高度不同,一般来说分枝型长于单秆型。栽培条件对始蒴高度长短也有较大影响,如间苗定苗不及时、密度大、苗期连阴雨或施肥不当,则始蒴高度就长;反之则短。茎高和茎粗因品种和栽培条件不同有很大差别。芝麻茎粗一般为1~2.5厘米,茎高一般为100~200厘米。主茎一般有20~60个节,节间2~7厘米。节间长短与品种、栽培条件关系密切。同一品种,在水分充足、氮肥过多、播期较晚、密度过大时,往往会使节间加长;反之,在水分、养分配比、播期都比较适宜时,节间较短,结蒴密。主茎上叶腋有腋芽,可发育成分枝,也可潜伏。分枝上的腋芽可发育成2次分枝。芝麻的分枝,可根据其是否长有饱满种子的蒴果,分为有效分枝和无效分枝。有效分枝多,则产量高。芝麻的有效分枝往往发生在2~5节位。基部和顶部分枝往往为无效分枝。分枝着生的类型分为对生、互生、轮生和混生四种。茎色、茸毛、分枝习性等是识别品种的标志之一。

### 3. 叶

芝麻叶片是制造营养物质的重要器官。它的主要功能有光合作用、蒸腾作用和呼吸作用。芝麻真叶由叶柄和叶片组成,叶柄的颜色分为绿、绿紫、紫、粉红四种。叶片由上下表皮、叶肉、叶脉三部分组成。表皮在叶的最外层,其上有茸毛和气孔,气孔的开闭控制着芝麻植株体内外的气体交换和水分的蒸腾,起着重要的生理作用。表皮内为叶肉,由栅栏组织



和海绵组织组成,内含许多叶绿体,是芝麻进行光合作用、合成有机养分的重要场所。叶脉的主脉位于叶片中部,分布于栅栏组织和海绵组织之间。侧脉呈网状布满全叶,叶脉、叶柄、茎和根的维管系统相通,共同完成芝麻植株的水分和养料输送。

芝麻属双子叶植物。种子出苗后,两片子叶展开。在真叶出现前,它们是主要的光合器官,其功能一直延续到第4~5对真叶展开时才结束。子叶颜色为绿色,有披针形、卵圆形、长卵圆形或心脏形。复叶为3裂、5裂甚至7裂掌状叶。多数品种具单叶,有些品种在同一植株上既有单叶又有复叶,主茎基部具单叶,第6~7节着生复叶,中上部又具单叶,越靠茎顶部叶片越小。芝麻叶序分为对生、互生、轮生和混生。芝麻为异形叶,同一株上,不同部位的叶形差异很大。芝麻出苗后展开的子叶,叶片较厚,叶色较深,呈椭圆形,第2~5对真叶基本为卵圆形,叶形较大。以后因品种不同,其叶片出现浅裂、半裂、深裂或出现复叶。其叶序由对生逐步转为互生或轮生、混生。确定芝麻叶形,一般以植株中部始花节位或第1~2个分枝节位的叶片为准。芝麻的叶缘,分为全缘、锯齿及缺刻三种类型,叶缘是识别品种的标志之一。芝麻叶面积指数的大小与最终产量关系很大,其中与终花前叶面积指数的关系最为密切,高产芝麻在苗蕾期叶面积指数为1.5左右;盛花期达最大值,叶面积指数为4~5;终花后下降平缓。

#### 4. 花

当芝麻植株从营养生长转入生殖生长并存时,叶腋中的花芽分化发育成花,植株上第1朵花出现的节位,叫始花节位。芝麻的花序属无限花序。依花着生部位而言,芝麻的花序为复二歧聚伞状花序,每个叶腋的花属于一个花序。根据