

金盾出版社

芝麻高产技术



(修订版)

3
12 HIMA GAOCHAN JISH

芝麻高产技术

(修订版)

钟 乃 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由油料作物专家钟乃教授编著。内容包括芝麻生产的经济价值,生物学性状,栽培技术,品种介绍,高产经验,病虫害防治,芝麻生产发展展望等七章;修订版增加了 20 世纪 90 年代推广的新技术和培育的新品种。内容丰富,实用性强,适合芝麻产区广大农民、农业技术人员和农校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

芝麻高产技术/钟乃编著. —修订版. —北京:金盾出版社,1999. 7

ISBN 7-5082-0920-6

I. 芝… II. 钟… III. 芝麻-栽培 IV. S565.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 07427 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:国防工业出版社印刷厂

正文印刷:北京天宇星印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:3.75 字数:82 千字

2000 年 12 月修订版第 9 次印刷

印数:98001—103000 册 定价:3.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 芝麻在国民经济中的意义	(1)
一、我国芝麻生产概况	(1)
二、芝麻种子化学成分及其作用	(2)
三、种植芝麻可使后季粮食作物增产	(3)
四、建立和发展芝麻商品生产基地	(4)
第二章 芝麻的生物学性状及物候期	(5)
一、芝麻的形态特征	(5)
(一)分类(5) (二)性状(6)	(6)
二、芝麻生长的物候期	(13)
(一)播种期(13) (二)出苗期(13) (三)腋芽出现 期(13) (四)现蕾期(13) (五)初花期(13) (六) 盛花期(13) (七)终花期(13) (八)成熟期(13)	(13)
三、芝麻对环境条件的要求	(14)
(一)温度(14) (二)水分(14) (三)日照(15)	(14)
(四)土壤(16)	(16)
第三章 芝麻栽培技术	(17)
一、芝麻的栽培制度	(17)
(一)轮作制(17) (二)间、混作制(19)	(19)
二、土壤耕作	(21)
(一)看墒整地(21) (二)防渍设施(23) (三)做厢 方向(25)	(21)
三、播种技术	(26)
(一)种子准备(26) (二)播种期(26) (三)播种方 法(28) (四)播种量(29)	(26)

四、田间管理.....	(30)
(一)破壳(30) (二)间苗和定苗(31) (三)中耕除草和培土(32) (四)适时打顶(34)	
五、合理密植.....	(35)
(一)品种特性与密度(35) (二)气候特点与密度(35) (三)水肥条件与密度(36) (四)种植方式与密度(37)	
六、科学施肥.....	(37)
(一)芝麻的需肥特性(37) (二)科学施肥(42)	
七、灌溉和防渍.....	(50)
(一)芝麻的需水概况(50) (二)芝麻的灌溉(52) (三)渍害对芝麻生长发育的影响(53) (四)芝麻综合防渍措施(54)	
八、收获与贮藏.....	(55)
(一)适时收获的标志(55) (二)收割与脱粒(55) (三)种子贮藏(56)	
第四章 品种及良种繁育	(57)
一、引种.....	(57)
(一)引种范围(57) (二)适应各产区的耕作制度(58) (三)引进品种应进行种子检验(58)	
二、良种繁育.....	(59)
(一)良种繁育的任务(59) (二)良种繁育的方法(59) (三)加速良种繁育和原种保存(60)	
三、品种.....	(61)
(一)推广良种简介(61) (二)地方品种简介(69)	
第五章 芝麻高产新技术及高产典型	(70)
一、芝麻高产的基础.....	(70)

(一)芝麻的高产长相(70)	(二)芝麻产量构成性状(71)	(三)芝麻生殖生长与营养生长的关系(71)	(四)芝麻生长基础和促控调节(72)
二、芝麻栽培的新技术应用..... (72)			
(一)植物生长调节剂的应用(72)	(二)除草剂的应用(76)	(三)新技术种衣剂的应用(78)	(四)芝麻流体播种技术(80)
(五)芝麻麦垄套种技术(80)	(六)芝麻地膜覆盖技术(82)	(七)芝麻强优势杂交种 F ₁ 的制种及应用(83)	
三、芝麻大面积高产典型..... (88)			
(一)安徽省临泉县芝麻高产典型(88)	(二)河北省临城县芝麻高产典型(91)	(三)陕西省大荔县芝麻高产典型(92)	(四)河南省大面积高产经验(92)
(五)安徽省大面积高产经验(94)	(六)湖北省大面积高产经验(95)		
第六章 芝麻病虫害防治 (97)			
一、芝麻病害防治..... (97)			
芝麻茎点枯病(97)	芝麻枯萎病(98)	疫霉病(99)	立枯病(100)
真菌性角斑病(101)	芝麻叶枯病(101)	青枯病(102)	细菌性角斑病(103)
芝麻病毒病(104)	芝麻变叶病(104)	缺素症(105)	其他异常(105)
二、芝麻虫害防治 (106)			
地老虎(106)	蚜虫(108)	芝麻天蛾(108)	甜菜夜蛾(109)
盲蝽(110)	其他害虫(111)		
第七章 芝麻生产发展展望..... (112)			

第一章 芝麻在国民经济中的意义

一、我国芝麻生产概况

我国芝麻产区主要分布于长江、黄河和淮河三大流域。产区地处北温带，气候温暖，日照充足，雨量充沛，宜于种植芝麻。我国芝麻主产省有河南、湖北、安徽、江西和河北五省，产量占全国总产量 80% 以上。近 20 年来，我国芝麻年种植面积 59.4~105.2 万公顷，每公顷平均产量 334~968 千克，种植面积和单产极不稳定。

我国是世界芝麻第二大生产国，面积仅次于印度，而单产比印度高。我国芝麻种植面积占世界芝麻种植面积的 15%，占世界总产量的 23%，也是世界最大的芝麻种子出口国，占国际市场交易量的 1/3，年出口量 10~15 万吨，可换回大量的外汇。

自 20 世纪 80 年代以来，科技种田迅速普及，全国涌现出一些高产县和科技种田户。高产县的单产达每公顷 819~1275 千克，科技种田户单产达每公顷 1902~2100 千克，芝麻杂优 F₁ 高产示范田的单产达每公顷 2887.2~3703.5 千克。上述单产水平可和高产水平的国家（埃及和伊朗）媲美。芝麻杂优种植技术具有世界领先地位，产量已突破世界高产水平。

综上所述，我国芝麻生产潜力很大。搞好芝麻生产的合理布局，稳定发展芝麻种植面积，实行科学种植，克服自然灾害，以提高芝麻单产，实现高产稳产，是必要和可能的。

我国芝麻生产发展缓慢，种植面积和单产不稳定，究其原因

因：一是种植粗放，不能提高芝麻生长的抗逆能力和丰产性；二是科技种植起步较晚，科技生产力的作用未能得到充分发挥；三是芝麻产品仍停留在初级加工阶段，未能发挥各种深加工技术而取得不断增值的效应，因此经济效益对促进芝麻种植业发展的反馈作用不大。当前，在我国经济改革开放，农业体制改革稳定的大好形势下，芝麻生产有了稳定发展的机遇，可望实现科、工、贸共同促进生产大发展的良性循环。

二、芝麻种子化学成分及其作用

芝麻是优质油料作物之一，芝麻油素有油中之王的美誉。芝麻种子主要成分为油分和蛋白质，还含有水分、粗纤维、无氮浸出物、灰分、多种维生素和芝麻酚类物质等。

芝麻种子的油分含量为油用栽培植物之冠。以我国常见食用植物油为例，芝麻含油量为 46.01%~60.51%，花生为 41.2%~56.5%，甘蓝型油菜为 45.0%~49.6%，向日葵为 29.0%~56.9%，大豆为 15.5%~24.5%，油茶为 43.6%。更重要的是芝麻油的化学成分以不饱和脂肪酸为主，饱和脂肪酸甚少(表 1)。

表 1 中国芝麻油的化学成分

种 类	名 称	含 量(%)
饱和脂肪酸	硬脂酸	5.10
	棕榈酸	7.48
不饱和脂肪酸	油 酸	42.21
	亚油酸	43.56

注：中国农科院油料作物研究所品质室鉴定 685 份芝麻品质的平均数据

不饱和脂肪酸中，特别是亚油酸，是人体不能合成而又必

需的脂肪酸,可抑制人体血液中胆固醇的增加,具有预防动脉硬化的作用。芝麻还含有大量的维生素E,它能够增强亚油酸的活动能力。所以,常食用芝麻油或芝麻制品有益于预防冠心病、高血压、糖尿病和肥胖症等疾病。

芝麻灰分中的铁、钙对人体的生理功能也很重要。芝麻含铁量为菠菜的3倍,为牛肉的5倍;含钙量为牛奶的2倍以上。此外,芝麻油还是抗氧化腐败作用最强的一种植物油。

芝麻种子含蛋白质22%,芝麻饼粕可作为植物蛋白质饲料和有机肥料加以利用,芝麻饼粕的深加工是植物蛋白的新来源。据美国得克萨斯农机大学食品蛋白研究和发展中心报道,对芝麻饼粕用水剂浸出可制得分离蛋白产品——芝麻蛋白粉19%~31%。据郑州粮食学院报道,芝麻蛋白粉为灰白色,具香味,不含胆固醇,可以制成速溶冲剂。芝麻蛋白粉中含有丰富的蛋氨酸和胱氨酸,可以同大豆蛋白配制成营养价值很高的强化蛋白,为人们提供营养丰富的食用蛋白质。又据哈尔滨粮食研究所报道,从100千克芝麻饼粕中可提取纯度为56.25%的浓缩蛋白33千克,浓缩蛋白中的营养物质含蛋白质56.25%,脂肪8.8%,碳水化合物20.37%,维生素E 0.92%和灰分等。

三、种植芝麻可使后季粮食作物增产

芝麻主产区也是我国旱粮的主产区,主要旱粮作物为小麦,在轮作中芝麻能使小麦增产。据湖北和河南省生产经验的调查:芝麻茬对小麦的增产作用比甘薯茬提高1倍,比粟茬提高40%,比大豆茬提高20%以上。增产原因:第一,芝麻是中耕作物,有利于清除田间杂草;第二,在与小麦轮作中,芝麻生长期较短,能早腾茬,有利于麦前精耕细作、增施底肥,即产区

生产经验“芝麻茬小坑堡”，能起到整地保墒，适时播种，使小麦苗齐苗壮的效果；第三，芝麻茬能养地培肥地力。笔者于1979年在中国农科院油料作物研究所做的试验表明，芝麻每667平方米(亩)产量60~91.8千克，从土壤中吸收氮素4.13~9.14千克，磷(P_2O_5)1.45~2.4千克，钾(K_2O)2.14~4.408千克。而当年落花、落叶及稿秆还田，可归还氮素的37.64%~51.66%，磷(P_2O_5)的30.44%~38.78%及钾(K_2O)的88%~90%。相当于向土壤施标准氮肥硫酸铵7.7~23.6千克，过磷酸钙2.77~5.31千克及氯化钾3.14~6.6千克。如果芝麻饼粕也用作小麦的底肥或种肥，则又可向土壤归还氮素1.62~2.48千克，磷(P_2O_5)0.9~1.38千克，以及钾(K_2O)0.42~0.60千克。上述二项全年归还氮素78%，磷(P_2O_5)92%和钾(K_2O)92%~94%，可见种芝麻是归还养分较多的作物。有人习惯在芝麻成熟前摘叶当蔬菜，这样就妨碍了植物体内养分向种子的转移。还有些地方把收获后的芝麻稿秆当烧柴，这是很大的浪费。芝麻落花、落叶和稿秆全部还田，是一种有利于小麦增产的良性循环。

四、建立和发展芝麻商品生产基地

芝麻在国际市场上虽属于小商品，但近年来，国外正在形成自然食品热和健康食品热，越来越多的人注意到芝麻的高营养价值，需求量有日益增多的趋势。

在国际市场上芝麻分油用和食用两大类。食用型芝麻，如白、金、黄、黑等纯色芝麻，主要供糖果、糕点、调料等食品工业用；混合色芝麻，供榨油用，通称油用型芝麻。芝麻进口国家，大多进口食用型芝麻，约占2/3，以美国和日本进口较多。

芝麻多为发展中国家的出口经济作物，如苏丹、印度和缅甸

甸等。由于芝麻种植多以人工操作,机械生产水平极低,因此,在发达国家种植极少。我国有条件发展芝麻生产,打入国际市场。芝麻主产省有丰富的地方品种和选育的良种,如河南省黄芝麻品种较多,湖北、安徽省白芝麻品种较多,江西和广东省黑芝麻品种较多,这就有利于建立和发展芝麻商品基地。建设芝麻商品基地,必须解决当前生产中存在的品种混杂、种色不纯、质量不高的问题。为此,必须提高农民生产芝麻的商品意识,推广科学种田,引种良种,连片种植,精细选种,田间去杂,良种良法配套,防止收获混杂,以及建立种子田等措施,保证商品纯色种子的质量,以利于获得更大的经济效益。例如:芝麻主产省河南省的平舆县,于1990~1994年建立了白芝麻种子外贸商品基地,每年外贸出口白芝麻种子2万吨左右。从商品基地向全县推广良种、良法,使芝麻种植产量由20世纪80年代每公顷519千克提高到90年代初的697.5千克。同时还向国内9个省、市推广和销售了白芝麻良种。

第二章 芝麻的生物学 性状及物候期

一、芝麻的形态特征

(一)分类 芝麻是一年生草本植物,胡麻科芝麻属。这一属植物目前已发现37个种,在生产上作为栽培用的只有普通栽培芝麻1个种。普通栽培种可分为3个亚种。

第一亚种为二心皮芝麻,蒴果4个室,横切面呈长方形,花冠由5瓣合成,花萼5裂,雌蕊柱头2裂。一般分布于非洲和亚洲的大部分地区。

第二亚种为四心皮芝麻，蒴果 8 个室，横切面成正方形，花冠和萼多于 5 裂，雌蕊柱头 4 裂，通常分布于中国、日本、印度和东南亚地区。

第三亚种为三心皮芝麻，这是日本学者小林真作在中国发现的，并提出这个亚种，雌蕊柱头 3 裂，蒴果 6 室。

此外，还发现少量由叶腋融合而成的四心皮以上多蒴果的亚种。一般讲，二心皮亚种蒴果的种子比其他亚种的大。

(二) 性状

1. 根的性质：芝麻的根属于直根系。按其形态分为细密状类型和粗散状类型(图 1)。大多数芝麻品种属于细密状类型。根系由主根、侧根和细根 3 部分组成；主根由胚根直接延伸；侧根由主根上部粗壮处长出；细根很多，主要着生在侧根的基部。整个根系呈细密状分布，像雨伞骨架，侧根大多沿着表土层以很大的角度向四周伸展，上层的侧根伸展较远，细根交错生长于侧根之间，3 种根的根尖部都密生着幼嫩的细小根毛，主要根群集中分布于耕作层 10~17 厘米深的表层土壤里。少数品种属粗散状类型，特点是，主根和侧根较粗，入土较深，近似棉花根系，侧根横向伸展幅度也较广，细根少而小，根群分布比较疏散，如河南省镇平县的“光根”芝麻。

芝麻的根虽为直根系，但根群分布以表土层为主，是一种浅根系作物。因此，为保证芝麻根系的良好发育，就必须创造表层土壤疏松、肥沃，便于保墒、排水，消灭杂草的生长环境，必要时还要培土护根以防倒伏。

2. 茎的性质：芝麻茎的形态以分枝多少、茎的颜色以及茎上茸毛量等性状来表现。主要以分枝多少来确定株型：分枝 8 个以上的为多分枝型；分枝 4 个左右的为普通分枝型；不分枝的为单秆型。

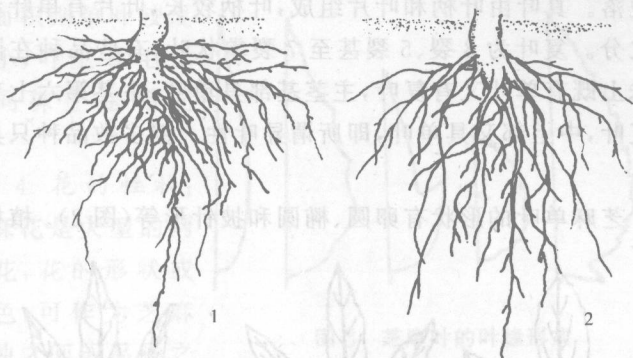


图 1 芝麻根的类型

1. 细密状根系 2. 粗散状根系

芝麻茎秆直立，基部和顶端略呈圆形，主茎中上部和分枝则呈方形。茎秆一般为绿色，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，少数品种仍保持绿色或基部转变为紫色，以及茎枝出现紫斑等。茎秆上着生有茸毛。茎色和茸毛是识别品种的标志之一。

茸毛极短而少，成熟时茎秆绿色或基部紫色。茎枝紫斑的品种，抗逆性较强，如湖北的老红芝麻，河南的“长恒柳条青”和“鄢陵柳条青”等。

主茎高矮以及分枝多少，往往和茎枝上的节数有相关性，即主茎高或分枝多者节数多，但节距较远，结蒴较稀；主茎矮或分枝少者节数略少，但节距较短，结蒴较密，反映出自然协调的形态，以适应繁殖种子的要求。一般是株高节间短、节数多而结蒴量增加，是提高种子产量的有利性状。

3. 叶的性状：芝麻是双子叶植物，子叶很小，呈扁卵圆形，它既是种子贮藏养分的地方，又是出苗后进行光合作用，提供幼苗有机营养的器官。幼苗出现 3~4 对真叶时，子叶枯

黄脱落。真叶由叶柄和叶片组成，叶柄较长，叶片有单叶和复叶之分。复叶为3裂、5裂甚至7裂掌状叶，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，主茎第六七节着生复叶，中上部又具单叶，即所谓异叶性。但多数品种只具单叶。

芝麻单叶的形状有卵圆、椭圆和披针形等(图2)。植株下

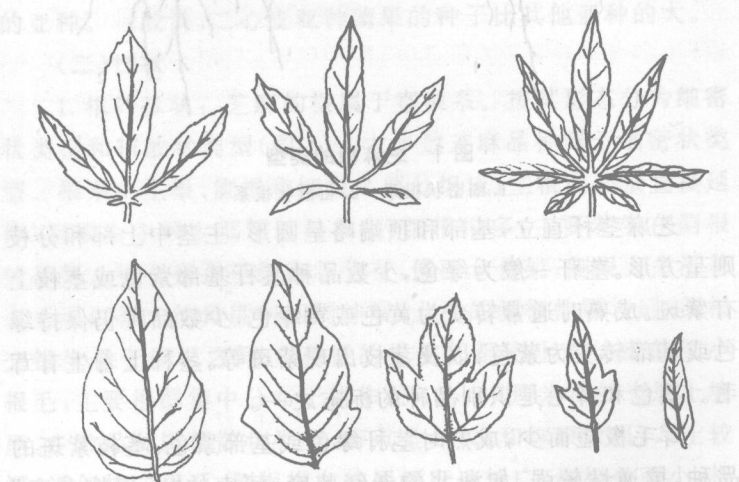


图2 芝麻叶的形状

部多为卵圆或椭圆形叶，中部为长椭圆形叶，上部着生披针形叶，并常出现畸形叶。因此，确定叶的形状，通常以中部的叶形为根据。芝麻叶片的叶缘形式有3种，即全缘、锯齿及缺刻。锯齿和缺刻又有深浅和粗细的区别(图3)。芝麻叶片的颜色多呈深绿、绿或浅绿色，成熟时大多变为黄色而脱落。芝麻叶序有4种形式，即轮生、混生、对生和互生。一般多为混生。通常植株下部的叶序为对生，上部为互生，或者下部为互生上部为对生。芝麻全株的叶数和总节数一样，单秆型比分枝型少。叶

片面积则单叶较复叶小,叶上茸毛量在同株上是相同的。

4. 花的性状:
芝麻花是大型的两性花,花的形状或颜色,可作为芝麻亚种之间或品种之间的特征。

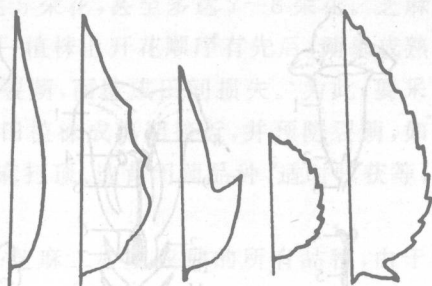


图3 芝麻叶的叶缘形式

芝麻的花分花柄、苞叶、花萼和花冠4部分。花冠内有雄蕊、雌蕊和蜜腺。花柄较短,与茎枝连接,是后来的果梗,基部为绿色苞叶。花萼一般为5裂,但也有多于5裂的,萼片上有茸毛。花冠的形状多由5花瓣合成筒状唇形(图4)。花冠的颜色在筒部和唇部不同,唇部有紫色和白色,筒部有淡紫色和淡红色。一般具白色或黄色种子的品种,花冠唇部多呈白色;褐色或黑色种子的品种,花冠唇部多呈紫色。花冠的唇部又分单唇和双唇两种,单唇花冠的唇部只有1个突起,如二心皮亚种芝麻的花冠;双唇有2个突起,如四心皮和三心皮亚种芝麻的花冠。一般双唇花冠较单唇花冠大。雄蕊由花药和花丝组成,着生在花冠内侧的基部,雄蕊的数目随子房的心皮数不同而异。二心皮亚种,一般4个,2长2短;三心皮和四心皮亚种多为6个。多于4个或6个的雄蕊,是畸形雄蕊。雌蕊着生在花的正中间,由柱头、花柱和子房组成。柱头分裂数因亚种或品种而不同,是心皮在形成雌蕊的发育过程中,顶端不愈合而成为羽状分裂,因此,二心皮亚种子房的柱头2裂,三心皮和四心皮亚种子房的柱头就是3裂和4裂。花柱有直立和弯曲两

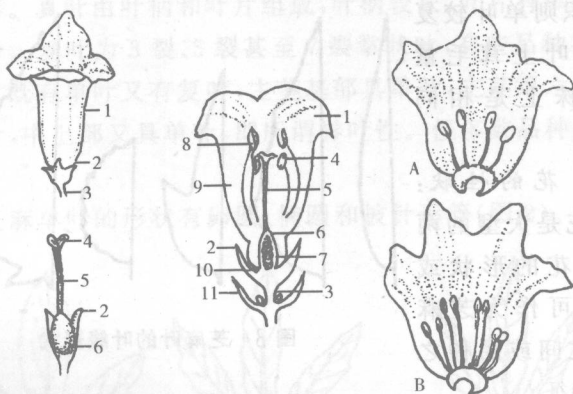
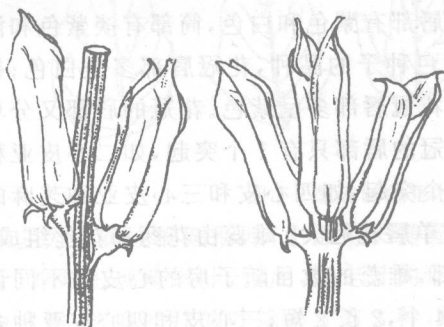


图4 芝麻花的构造

A. 单唇花冠 B. 双唇花冠

1. 花冠 2. 花萼 3. 花柄 4. 柱头 5. 花柱 6. 子房
7. 胚珠 8. 花药 9. 花丝 10. 蜜腺 11. 苞叶



单花型(单蒴型) 三花型(三蒴型)

图5 芝麻着花类型

种形式,通常多为直立的。子房上位倒生,中轴胎座,基部有蜜腺。芝麻的花着生在叶腋间,但着生数目不同,有1叶腋着生1花的,也有1叶腋着生3花的,通常称为单花型和三花型或单蒴型和三蒴型

(图5)。极少数品种还有多花习性,如熊芝1号、宜阳白等品种,在水肥充足,气候正常,管理及时的情况下,在主茎中上部

节位上可1叶腋着生5朵花,甚至多达7~8朵花。芝麻的花序为无限花序,在同一植株上开花顺序有先后,蒴果成熟期也不一致,早熟者易于裂蒴,而造成田间损失。为此,要采取措施,促使全小区或全田植株成熟期接近,并预防裂蒴,如花期喷施磷酸二氢钾、芝麻打顶、选育闭蒴品种、适时收获等,都是很有效的。

5. 果实的性状: 芝麻二心皮亚种的所有品种,由于雌蕊由二心皮构成子房2室,而每室又被假隔膜分成2个假室,因此每蒴有4排种子,假室隆起,使外形成为四棱蒴果;三心皮和四心皮亚种的雌蕊由3个和4个心皮构成子房3室和4室,而每室亦分成2个假室,有6排或8排种子,它们的外形成为六棱或八棱蒴果(图6)。我国以二心皮亚种的四棱型品种最多,其次为一些选育的和农家品种,如混生型品种,即六、八棱混生,或六、八、四棱混生,其中以六棱蒴果为主,也有六棱型和八棱型的地方品种。一般蒴果棱数越多,每蒴种子粒数也越多,每蒴种子粒数多的可达130粒以上,少的40粒左右,因此,多棱蒴果的品种具有增产的潜力。蒴果的长度,六棱型、八棱型或混生型品种一般多为中等;四棱型品种有长蒴、中蒴和短

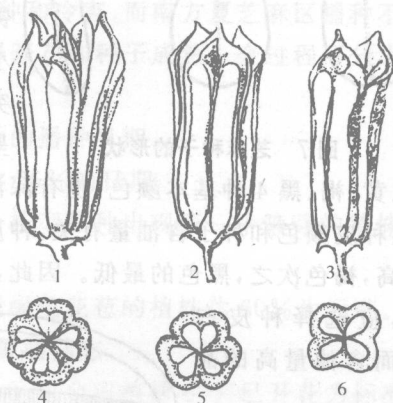


图6 蒴果类型

1. 四心皮亚种 2. 三心皮亚种 3. 二心皮亚种
4. 四心皮亚种横断面 5. 三心皮亚种横断面 6. 二心皮亚种横断面

型或混生型品种一般多为中等;四棱型品种有长蒴、中蒴和短